

## Agradecimentos

A concretização deste trabalho de investigação foi possível não apenas pelo empenho e dedicação de quem o realizou, mas também pela ajuda e apoio de outros intervenientes. Assim, exprimo os meus reconhecidos agradecimentos:

À minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Doutora Alcina Figueiroa, a quem dirijo a minha palavra de reconhecimento por todo o apoio que me deu, não só com o seu profissionalismo, mas também por me ter dado muita força a continuar e a não desistir.

Ao Ruben, meu marido, pelo incansável apoio e encorajamento, ao longo de toda a investigação, não me deixando abater, antes, dando sempre o seu melhor sorriso.

Aos meus pais e irmão que desde sempre me apoiaram em todas as decisões e nunca me deixaram desistir de nenhum dos meus objetivos, estando sempre do meu lado.

Ao Colégio Euro-Atlântico, por me ter permitido realizar parte da minha investigação com os alunos do 5º ano de escolaridade, no ano letivo 2012/2013, os quais também merecem uma palavra de reconhecimento por se terem disponibilizado e colaborado, em todo o trabalho solicitado.



## Resumo

Atendendo ao que a literatura apresenta, os manuais escolares apresentam-se como um recurso pedagógico-didático que domina relativamente aos demais que têm surgido, ao longo dos tempos, constituindo o principal suporte, não apenas para alunos, mas também para os professores. Porém, uma das capacidades transversais que os especialistas defendem, como imprescindível desenvolver nos alunos, é o raciocínio matemático, como forma de promover o pensamento crítico e outras capacidades de pensamento. De facto, a forma como é usado em sala de aula, torna-se num aspeto crucial para a compreensão dos assuntos, por parte dos alunos e, por conseguinte, para que ocorram aprendizagens mais integradoras. Sendo assim, a forma como se estrutura, nas tarefas que lhes são facultadas, caso seja feita de forma adequada, pode ajudá-los no processo de resolução dessas mesmas tarefas e desenvolvendo as capacidades de pensamento.

Neste âmbito, desenvolveu-se uma investigação centrada no conteúdo programático “Números Racionais” a que, envolveu todos os manuais escolares de matemática, do 5º ano de escolaridade, disponíveis no mercado livreiro. A principal finalidade deste trabalho residiu em analisar a forma como estão estruturadas as tarefas matemáticas que os manuais escolares propõem, verificando até que ponto são, ou não, promotores de capacidades de pensamento nos alunos. Adicionalmente, e como complemento à recolha da informação necessária, as tarefas analisadas nos manuais escolares foram facultadas a alunos do mesmo ano de escolaridade (5º ano), pretendendo-se, neste caso, verificar se as referidas tarefas, dada a estrutura que representam, ajudavam, ou não, os alunos a compreendê-las e a resolvê-las.

Os resultados obtidos nesta investigação revelaram que: a maioria das tarefas incluídas nos manuais escolares têm um baixo nível de abertura, ou seja, um reduzido desafio, não contribuindo, assim, para promover a capacidade de pensar nos alunos. Quanto ao estudo realizado com os alunos, verificou-se que estes demonstraram alguma dificuldade na resolução das tarefas e na sua compreensão. Desta forma, é importante que os autores dos manuais escolares contemplem mais tarefas de desafio elevado que desenvolvam, sobretudo, concetualmente os alunos, promovendo mais o pensamento crítico. Neste âmbito, será importante facultar formação (inicial e contínua) aos professores, atualizando-os didática e pedagogicamente, em relação ao desenvolvimento, nos alunos, de capacidades de pensamento, promovendo o raciocínio matemático nos alunos, ao longo das aulas.



## Abstract

Given that the literature shows, the textbooks are presented as a pedagogical-didactic resource that dominates relative to others that have emerged over time, constituting the main support, not only for students but also for teachers. However, one of the transversal skills that experts claim as essential to develop in students, is the mathematical reasoning as a way to promote critical thinking and other thinking abilities. In fact, the way it is used in the classroom, it is a crucial for the understanding of issues, from students and therefore to occur more integrative learning aspect. Thus, the way they structure the tasks they are provided, if done properly, can help them in resolving these same tasks process and developing thinking skills.

In this context, we developed an inquiry -centered curriculum "Rational Numbers" to that involved all math textbooks, 5th grade, available in book market. The main purpose of this study resided in analyzing how they are structured mathematical tasks that the textbooks suggest checking to what extent they are, or not, promoters thinking skills in students. Additionally, and as a complement to the collection of the necessary information, the tasks analyzed in textbooks were offered to pupils of the same school year (5th grade), intending, in this case, check whether those tasks, given the structure they represent, helped or not students understand them and solve them.

The results of this research revealed that: most of the tasks included in the textbooks have a low level of openness, in other words, a reduced challenge, thus not contributing to promote thinking ability in students. Regarding the study of the students, it was found that they showed some difficulty in solving the tasks and their understanding. Thus, it is important that authors of textbooks contain more high-challenge tasks that develop mainly conceptually students, encouraging more critical thinking. In this context, it is important to provide (initial and ongoing) training teachers, updating them pedagogically and didactically, in relation to the development in students of thinking skills, promoting mathematical thinking in students during the lessons.



# Índice

<b>Agradecimentos</b>	iii
<b>Resumo</b>	v
<b>Abstract</b>	vii
<b>Índice de Tabelas</b>	xi
<b>Índice de Quadros</b>	xiii
<b>Índice de Figuras</b>	xv
<b>Capítulo I – Contextualização e apresentação do estudo</b>	1
1.1. Introdução	1
1.2. Contextualização do estudo – O ensino e a aprendizagem da Matemática	1
1.2.1. Abordagem e Perspetivas Gerais	1
1.2.2. Perspetivas dos documentos oficiais centradas no ensino da Matemática	7
1.2.3. Avaliação de resultados – Provas de Aferição e Exames Nacionais	11
1.3. Objetivos do estudo	15
1.4. Importância do estudo	16
1.5. Limitações do estudo	17
1.6. Plano geral da dissertação	17
<b>Capítulo II – Revisão de literatura</b>	19
2.1. Introdução	19
2.2. Linguagem Matemática – Utilização e Finalidades	19
2.3. As componentes do ensino da Matemática	22
2.4. Os manuais escolares no ensino aprendizagem da Matemática	24
2.5. Tarefas – Perspetivas Atuais e Formas de Apresentação	29
<b>Capítulo III – Metodologia</b>	35
3.1. Introdução	35
3.2. Descrição da investigação	35
3.3. População e amostra	36
3.4. Instrumentos de recolha de dados	37
3.5. Recolha de dados	42
3.6. Tratamento de dados	44
<b>Capítulo IV – Apresentação e análise dos resultados</b>	47
4.1. Introdução	47
4.2. Tarefas incluídas nos manuais escolares	47
4.3. Tarefas resolvidas pelos alunos	54
4.4. Discussão dos resultados	75
<b>Capítulo V – Conclusões, implicações e sugestões</b>	81





## Índice de Tabelas

Tabela 1: Espaço ocupado pelas tarefas incluídas nos manuais escolares .....	47
Tabela 2: Divisão das tarefas incluídas nos manuais escolares.....	48
Tabela 3: Tipologia de trabalho sugerida nas tarefas incluídas nos manuais escolares .....	49
Tabela 4: Localização das tarefas incluídas nos manuais escolares.....	49
Tabela 5: Fornecimento dos dados das tarefas incluídas nos anuais escolares .....	49
Tabela 6: Fornecimento da resolução nas tarefas incluídas nos manuais escolares ..	50
Tabela 7: Tipo de tarefa incluída nos manuais escolares.....	50
Tabela 8: Inclusão de resultados nas tarefas incluídas nos manuais escolares .....	51
Tabela 9: Sugestão de material didático nas tarefas incluídas nos manuais escolares .....	52
Tabela 10: Relação das tarefas com o quotidiano, incluídas nos manuais escolares..	52
Tabela 11: Tipo de questão formulada nas tarefas incluídas nos manuais escolares .	53
Tabela 12: Resolução da tarefa matemática A.....	54
Tabela 13: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática A .....	54
Tabela 14: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática A.....	56
Tabela 15: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática A.....	56
Tabela 16: Resolução da tarefa matemática B.....	57
Tabela 17: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática B .....	57
Tabela 18: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática B.....	58
Tabela 19: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática B.....	59
Tabela 20: Resolução da tarefa matemática C .....	60
Tabela 21: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática C .....	60
Tabela 22: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática C .....	61
Tabela 23: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática C .....	63
Tabela 24: Resolução da tarefa matemática D .....	63
Tabela 25: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática D .....	63
Tabela 26: Explicação daa pelos alunos da tarefa matemática D .....	64
Tabela 27: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática D .....	65
Tabela 28: Resolução da tarefa e porção resolvida da tarefa E .....	66
Tabela 29: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática E .....	66

Tabela 30: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática E.....	67
Tabela 31: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática E.....	68
Tabela 32: Resolução da tarefa matemática F.....	68
Tabela 33: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática F .....	69
Tabela 34: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática F.....	69
Tabela 35: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática F.....	70
Tabela 36: Resolução da tarefa matemática G .....	71
Tabela 37: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática G.....	71
Tabela 38: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática G .....	72
Tabela 39: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática G .....	73
Tabela 40: Resolução da tarefa matemática H .....	73
Tabela 41: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática H.....	74
Tabela 42: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática H .....	74
Tabela 43: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática H .....	75

## Índice de Quadros

Quadro 1: Metas Curriculares no conteúdo programático “Números Racionais” .....	11
Quadro 2: Resultados dos exames de Matemática de 2012 .....	13
Quadro 3: Resultados dos exames de Matemática de 2012 por tema .....	13
Quadro 4: Definições de manual escolar .....	24
Quadro 5: Caracterização geral dos alunos .....	37
Quadro 6: Itens de análise para o espaço ocupado, divisão por alíneas e tipologia de trabalho analisado nas tarefas incluídas nos manuais escolares .....	39
Quadro 7: Itens de análise para a localização, fornecimento de dados e resolução das tarefas incluídas nos manuais escolares .....	40
Quadro 8: Itens de análise para o tipo de tarefa, inclusão de resultados e sugestão de material didático das tarefas incluídas nos manuais escolares .....	40
Quadro 9: Itens de análise para o tipo de questão das tarefas incluídas nos manuais escolares .....	41
Quadro 10: Itens de análise de resolução da tarefa e porção resolvida pelos alunos .	41
Quadro 11: Itens de análise da explicação da resolução dos alunos e suporte de resolução que eles utilizaram .....	42



## Índice de Figuras

Fig. 1: Tipo de tarefas quanto ao grau de desafio e de estrutura (Ponte, 2005) .....	32
Fig. 2: Exemplo de tarefa que ocupa “um terço da página” (Matemática 5ºano – Volume 2, p. 8) .....	48
Fig. 3: Exemplo de tarefa que se divide em “várias alíneas” (MSI 5º ano – Parte 3, p. 8) .....	48
Fig. 4: Exemplo de tarefa que apresenta “todos os dados necessários” à sua resolução (Matemática 5º ano, p. 111) .....	50
Fig. 5: Exemplo de tarefa apresentada sob a forma do tipo “exercício” (Matemática Cinco – Parte 2, p. 42) .....	50
Fig. 6: Exemplo de tarefa que “inclui resultados” (Pi 5º - Volume 2, p. 8) .....	51
Fig. 7: Exemplo de tarefa com relação à “realidade” e à “Matemática pura” (Matemática 5º ano – Volume 2, p. 8) .....	52
Fig. 8: Exemplo de tarefa com tipo de questão de “conhecimento” e de “compreensão” (MSI 5º ano – Parte 3, p. 8) .....	53
Fig. 9: Exemplo de resposta integral e correta – tarefa matemática A (aluno A8) .....	55
Fig. 10: Exemplo de resposta integral mas incorreta – tarefa matemática A (aluno A11) .....	55
Fig. 11: Exemplo de resposta integral mas incorreta – tarefa matemática B (aluno A17) .....	57
Fig. 12: Exemplo de resposta integral, correta e com apresentação de cálculos – tarefa matemática B (aluno A4) .....	58
Fig. 13: Exemplo de resposta correta incluindo explicação superficial – tarefa matemática B (aluno A3) .....	59
Fig. 14: Exemplo de resposta parcialmente correta – tarefa matemática C (aluno A8) .....	61
Fig. 15: Exemplo de resposta parcialmente correta e com explicação superficial – tarefa matemática C (aluno A4) .....	62
Fig. 16: Exemplo de resposta integral, mas parcialmente correta – tarefa matemática C (aluno A6) .....	62
Fig. 17: Exemplo de resposta integral, mas parcialmente correta – tarefa matemática D (aluno A6) .....	64
Fig. 18: Exemplo de resposta integral, mas parcialmente correta e apresentando cálculos – tarefa matemática D (aluno A8) .....	65
Fig. 19: Exemplo de resposta integral, correta e com apresentação de cálculos – tarefa matemática E (aluno A16) .....	67

Fig. 20: Exemplo de resposta integral e parcialmente correta – tarefa matemática E (aluno A6) .....	68
Fig. 21: Exemplo de resposta parcialmente correta e com parte da explicação correta – tarefa matemática F (aluno A15) .....	70
Fig. 22: Exemplo de resposta integral, parcialmente correta e com explicação superficial – tarefa matemática G (aluno A11).....	71
Fig. 23: Exemplo de resposta parcial, correta e com explicação – tarefa matemática G (aluno A3) .....	72
Fig. 24: Exemplo de resposta integral, correta e com apresentação apenas de resultados – tarefa matemática H (aluno A8) .....	74

# Capítulo I – Contextualização e apresentação do estudo

## 1.1. Introdução

Este primeiro capítulo, no qual será apresentada a contextualização e apresentação da investigação, inclui seis secções, designadamente: a introdução (1.1), a contextualização do estudo (1.2), os objetivos do estudo (1.3), a sua importância (1.4), as limitações (1.5) e, por último, a estrutura geral da dissertação (1.6).

A primeira parte, a contextualização do estudo, está dividida em três secções nas quais se faz uma referência à Matemática e ao seu ensino e aprendizagem, à avaliação externa realizada pelos alunos (fichas de avaliação e exames) e o Programa de Matemática e as Metas Curriculares para o Ensino Básico. Nos subcapítulos seguintes apresentam-se os objetivos do estudo, a sua importância para o ensino da Matemática e as limitações do mesmo. Conclui-se o capítulo com a descrição da estrutura geral da dissertação.

## 1.2. Contextualização do estudo – O ensino e a aprendizagem da Matemática

### 1.2.1. Abordagem e Perspetivas Gerais

A Matemática sempre foi uma disciplina difícil de se ensinar (Lima, 2004). Como já salientava Sócrates, na antiguidade (citado por Lima, 2004, p. 133), com a sua expressão *pons asinorum* (pote dos burros), entre os muitos jovens que na Idade Média estudavam este conteúdo, só alguns é que conseguiam assimilá-la. Além desta situação, outra que perdurou muito tempo, segundo o mesmo autor, foi o facto de no cérebro existir uma “bossa da Matemática” (p. 133), cujo desenvolvimento, em cada pessoa determinava o êxito ou o fracasso na aprendizagem da Matemática.

Acresce, ainda, que para além da dificuldade de ensinar esta área curricular, sempre se reconheceu também a sua importância, “tanto como parte da cultura individual como pela indispensabilidade para entender o mundo, para prever e, se possível, controlar os fenómenos” (Lima, 2004, p. 133). Assim, “a Matemática tem funcionado como uma espécie de metaciência, na medida em que perpassa e estrutura muitas outras ciências”

(Menezes, 2000, p. 1). Ainda, segundo este mesmo autor, esta área curricular é considerada como tendo a linguagem universal da ciência, sendo ela própria detentora de uma linguagem específica.

De facto, o ensino da Matemática serve de base ao desenvolvimento de uma cultura científica e tecnológica, constituindo um instrumento importantíssimo para cientistas, engenheiros e técnicos, assumindo um papel de seleção para muitos cursos superiores, afastando cada vez mais os jovens desta disciplina (Ponte, 2003). Porém, e segundo este mesmo autor, a aprendizagem da Matemática é um processo complexo, onde predomina a exploração, a formalização e a integração das ideias matemáticas, apesar da resolução de exercícios e a exposição do conteúdo permitir aos alunos adquirir algumas competências matemáticas. Contudo, Ponte (2003) também afirma que para poderem adquirir todas essas competências é necessário que o ensino-aprendizagem da disciplina envolva os alunos na exploração, na investigação, na resolução de problemas, na comunicação e discussão, sendo importante a integração do pensamento crítico como uma meta educacional, pois este desempenha um papel fundamental nas “exigências pessoais, sociais e profissionais do século XXI” (Tenreiro-Vieira, 2004, p. 229). Deste modo, a Matemática é mais do que cálculo: é também imaginação (Almeida, 1994), citado por Ponte (2003).

Neste enquadramento, e sendo do conhecimento geral que grande parte dos portugueses tem vindo a preocupar-se com os problemas da educação, lamentando a qualidade das escolas e da exclusão social ainda existente (Crato, 2006), o facto é que os jovens não estão a aprender o que deviam, principalmente no que respeita à disciplina de Matemática. Todavia, alguns especialistas (Ponte, 2003, p. 18), consideram que “a crise da escola não é mais do que um reflexo da crise da sociedade”.

Ainda em relação a este domínio, diz-nos também a nossa própria experiência que grande parte das nossas crianças odeiam a Matemática e a razão para tal é porque os professores cada vez mais se preocupam em dar o que está no programa, não se preocupando grande parte das vezes, se os alunos estão apreender ou não o conteúdo. Para ensinar Matemática, é importante “levar o estudante a progredir etapa a etapa” (Crato, 2006, p. 93), iniciando por perceber os conceitos dos mais simples aos mais complementares. Contudo, e corroborando a opinião do autor, é também importante formalizar os alunos para situações mais criativas, visando o desenvolvimento do pensamento crítico entre outros: a formulação de hipóteses, as previsões, o planear das investigações, argumentar, concluir (Tenreiro-Vieira, 2004).



Neste contexto, é bom que o professor tenha entusiasmo e procure transmitir aos seus alunos o interesse do conteúdo que está a ensinar (Lima, 2004). Todavia, os professores continuam a dominar o discurso na sala de aula, sendo uma abordagem de transmissão de conhecimentos, onde os alunos ouvem e tomam notas, privilegiando assim a memorização (Tenreiro-Vieira, 2004).

Mas, a par da motivação para a aprendizagem da Matemática, tem de estar, sem dúvida, o ensino da mesma. Contudo, analisando-se o programa (DGE, 2007) não é bem isso que se tenta transmitir, passando a ideia que é mais importante fazer com que as crianças gostem da Matemática do que ensiná-la (Crato, 2006).

Contudo, e por muito que queiramos motivar os nossos alunos, torna-se difícil que todos os alunos vejam a utilidade de cada aprendizagem e que se reconheça que valeu a pena o seu trabalho. Na opinião de Crato (2006, p. 96), “a maioria das coisas que as crianças aprendem não pode ter na altura outra justificação além de (...) serve para saber, serve para fazer contas”. Afirma ainda que o professor deve tentar convencê-los da utilidade daquele saber.

Toda esta situação, relacionada com a falta de motivação dos alunos é, muitas vezes apontada à escola. Todavia, na maior parte dos casos, deve-se à omissão de certas etapas importantes no ensino da disciplina. De facto, os professores não dão tempo aos alunos para aprender os factos porque se ocupam demasiado em raciocinar sobre eles. O resultado é que os alunos não assimilam, não estabelecem analogias nem deduzem regras lógicas de aplicação mais geral. “A capacidade de resolução de problemas nunca se constrói com desafios dispersos e diversos (...). O raciocínio de aplicação mais geral desenvolve-se através do treino de casos concretos que apresentam características comuns” (Crato, 2006, p. 97). Se se suprime etapas e se se apresentar aos alunos problemas onde eles não veem qualquer padrão de abordagem, não é possível desenvolver o raciocínio, daí os alunos memorizarem algumas regras e rotinas. Mas, mesmo não sendo a memorização que se pretenda que os alunos desenvolvam, o combate à memorização e à mecanização, sendo intensivo, leva a que, por vezes, surta efeito (Crato, 2006).

O facto de existirem aprendizagens mecanizadas não significa que não seja importante compreender o que se faz, mas sim perceber o seu significado e os passos que se pratica. No caso das operações aritméticas, enquanto um especialista (Crato, 2006) defende que “(...) é melhor fazer mecanicamente as operações do que não conseguir fazê-las, mas pensar sobre elas”, pois não pode haver compreensão sem a

mecanização, outros (Ponte, 2003) consideram o contrário, ou seja, não é através da mecanização e da memorização de definições que os alunos irão progredir e atingir os objetivos esperados. Será sim, através da compreensão e apropriação crítica dos conceitos matemáticos pelos alunos. Porém, muitos alunos desesperam perante o insucesso nas atividades que lhes são propostas e não pelas rotinas.

Outra ideologia muito comum ouvir-se sobre a falta de motivação dos alunos reside no facto de não conseguirem estudar porque os professores não os motivam, não explicam a importância do conteúdo que se está a estudar nem as suas aplicações no dia-a-dia (Crato, 2006). Mas, segundo o mesmo autor, será que são os alunos não estudam porque não estão motivados ou não se motivam porque não percebem os conteúdos lecionados?

A este respeito Ponte (2003) é de opinião que, o aluno é o mais importante participante na aprendizagem e se este não é estimulado para o gosto de aprender, o aluno nunca se envolverá profundamente na aprendizagem. Com efeito, os estudantes que não recebem mensagens de motivação, tendem a desmotivar-se perante maus resultados, enquanto os que recebem mensagens destinadas a responsabilizá-los, tendem a assumir responsabilidades e a melhorar o seu estudo perante os maus resultados, conseguindo estes últimos, adotar estratégias de controlo do seu trabalho e obter melhores resultados (Crato, 2006). Verifica-se, assim, que, na maior parte dos casos os alunos não obtêm sucesso não devido à falta de motivação por parte dos professores, mas sim porque não conseguem perceber os conteúdos e, por conseguinte, não conseguem ter sucesso nas atividades escolares. “É aí, na ajuda metódica e persistente, que se deve centrar a actividade do professor.” (p. 105)

Neste contexto, muitos são os professores que consideram que se a Matemática deixasse de ter o “peso” que tem, haveria menos insucesso à volta desta disciplina. Mas outros, afirmam que a Matemática tem de ser vista como uma disciplina que “permite compreender melhor o mundo” e “dá aos alunos formas de pensar para exercerem uma cidadania consciente e crítica” (Rocha, 2004), citado por Crato (2006, p.55). Por sua vez, Lima (2004) defende que os professores de Matemática deviam transmitir aos seus alunos que o ensino de um conteúdo é uma forma de preparar a nação para o futuro, devendo a organização do ensino tirar partido da extraordinária vantagem de a Matemática ter muitas faces: arte, instrumento eficaz, linguagem precisa e geral, é um grande desafio. Todavia, segundo a ideologia de Ponte (2003), a Matemática “serve para promover o desenvolvimento das crianças e dos jovens, estimulando uma maneira de pensar importante para a vida social e para o exercício da cidadania” (p. 13). Mesmo

assim, apesar destas diretrizes educacionais, acerca das finalidades e relevância relativas ao ensino e aprendizagem da Matemática, os professores do ensino básico envolvem-se numa rotina de trabalho, na qual os assuntos abordados são aqueles em que se sentem seguros e propõem exercícios que já sabem resolver (Lima, 2004, p. 128), não desenvolvendo assim um pensamento crítico importante para os alunos, pois os professores não se esforçam em organizar situações de aprendizagem com este propósito (Tenreiro-Vieira, 2004).

Porém, toda esta problemática, em torno do ensino e aprendizagem da Matemática não está só relacionada com a escola e a sociedade em si, mas também ao desenvolvimento cognitivo de cada aluno, pois “a estrutura cognitiva é um factor a considerar na aprendizagem” (Ferreira, 2005, p. 151). Na verdade, segundo esta mesma autora, a estrutura cognitiva é um instrumento de construção do conhecimento. Para outro autor, Ribeiro (1990), o intelecto (cognição, pensamento, raciocínio, inteligência) não pode ser formado separadamente da personalidade, uma vez que esta resulta da interação dos aspetos cognitivos, motivacionais, afetivos e motores. O conhecimento é algo que o sujeito interioriza e assimila e é com esse conhecimento que consegue resolver problemas da escola e da vida (Tavares, 1995). O pensamento é a capacidade de compreender, formar conceitos e organizá-los. É o pensamento que vai estabelecer relações entre os conceitos, além de criar novas representações (Comar, 2013).

Neste âmbito, e concordando com Ausubel (1980), referenciado por Ferreira (2005), o aluno que tenha a possibilidade de adquirir uma estrutura cognitiva clara, estável e organizada de forma adequada, pode consolidar conhecimentos novos, complementares e relacionados de alguma forma. Já numa perspetiva piagetiana o desenvolvimento cognitivo é uma “reorganização das estruturas cognitivas construídas através da acção do sujeito e que se manifesta através de uma sequência de estádios” (Ribeiro, 1990, p. 56).

Assim sendo, “a capacidade de aprendizagem de um aluno assume a característica de uma bola de neve: a aquisição de conhecimentos novos, baseados na estrutura existente, vai tornar-se também a base do mecanismo de transferência desse conhecimento para a prática” (Ferreira, 2005, p. 151). Segundo esta autora, é preciso ainda ter em conta a estrutura cognitiva do aluno no processo de aprendizagem, uma vez que os conhecimentos do aluno que correspondem a um percurso de aprendizagem contínuo são fundamentais para a aprendizagem de novos conhecimentos. Neste âmbito, pode considerar-se que o processo de construção da aprendizagem tem duas

funções que acompanham todo o desenvolvimento, a assimilação e a acomodação. A assimilação é quando um organismo utiliza algo do ambiente e o incorpora; a acomodação é a modificação do organismo por influência da ação do sujeito sobre o estímulo (Ribeiro, 1990). Segundo Tenreiro-Vieira (2004), os alunos têm de ser preparados a usar as suas capacidades de pensamento crítico “na recolha, avaliação e uso da informação para uma eficaz resolução de problemas e tomadas de decisão a nível pessoal e profissional” (p. 1). Essas capacidades, segundo a mesma autora, são: “observar, procurar semelhanças e diferenças, formular questões e problemas, planificar e levar a cabo investigações apropriadas” (p. 3). Segundo Piette (1996), referenciado por Pinto (2011), os alunos para desenvolverem capacidades de pensamento, têm de ser levados a questionar a validade dos argumentos, rejeitar conclusões não apoiadas, detetar erros de raciocínio e de lógica, questionar a credibilidade de fontes de informação e identificar os pressupostos implícitos e explícitos numa afirmação.

Num exemplo dado por Ribeiro (1990), é questionado a um aluno de 10 anos quantos irmãos tem, ao que o aluno responde: “tenho 3 irmãos, Carlos, João e Eu”. Através deste exemplo, é notório que as crianças neste nível etário têm dificuldade em manipular a lógica das relações devido ao egocentrismo infantil, a criança apenas vê o seu ponto de vista.

A este respeito, Ribeiro (1990) referencia os cinco fatores que explicam o processo de desenvolvimento intelectual e que, de forma resumida, se apresenta de seguida:

- A maturação corresponde ao plano genético que se desenvolve gradualmente.
- A experiência física é aquela a partir da qual a criança abstrai as propriedades dos objetos físicos.
- A experiência lógico-matemática é a construção da mente, isto é, a organização das ações realizadas com os objetos.
- A transmissão social é a aquisição de conhecimento através de outras pessoas.
- A equilibração é o fator que dá sentido aos outros fatores, isto é, o desenvolvimento cognitivo processa-se em encontrar o equilíbrio, sendo este sucedido de desequilíbrio para procurar de novo o equilíbrio.

A reforçar esta opinião, Piaget, referenciado por Ribeiro (1990), considera que o desenvolvimento cognitivo se processa nos seguintes estádios:

- Estádio sensório-motor (dos 0 aos 24 meses).

- Estádio das operações concretas (dos 2 aos 11/12 anos).
- Estádio das operações formais (dos 11/12 aos 16 anos).

No fim do primeiro estágio, a criança já deve ter noção de espaço, tempo, objeto e causalidade, isto é, a construção da realidade está completa. No segundo estágio, as crianças adquirem a capacidade operatória, contudo uma criança de 7/8 anos ainda não atingiu essa capacidade. Ainda neste estágio se verifica que as crianças estão limitadas apenas ao pensamento sobre as coisas concretas, não conseguindo operar com situações que elas não considerem possíveis, algo que mudará no terceiro estágio. No terceiro e último estágio verifica-se um pensamento abstrato, isto é, a criança consegue pensar sobre o pensamento e pensar sobre o pensamento das outras pessoas.

É de salientar que a ordem dos estágios é constante, “embora as idades médias que os caracterizam possam variar de um indivíduo para o outro, conforme o grau de inteligência, ou de um meio social a outro” (Piaget, 1997, p. 135).

### **1.2.2. Perspetivas dos documentos oficiais centradas no ensino da Matemática**

Segundo a perspetiva de Crato (2007), “o repúdio da avaliação externa segue-se a um repúdio pelas metas e conteúdos curriculares” (p.72). Assim sendo, há quem afirme que atualmente a função do professor não é lecionar os conteúdos apresentados no programa, mas sim adaptar o currículo às características e necessidades dos seus alunos (Ponte, citado por Crato, 2006). O problema que aqui se coloca traduz-se na seguinte questão: será que os professores estão demasiado preocupados em lecionar os conteúdos do programa, esquecendo-se que nem todos os alunos têm as mesmas capacidades? Será que o programa está tão extenso que os professores não têm outra hipótese senão dar o programa a correr? Com efeito, estas são questões que se colocam cada vez mais e que se ouvem entre os pais, entre os professores e entre os críticos da educação. É complicado para um professor, ter um programa para cumprir e ao mesmo tempo ter de o adaptar às características e necessidades dos alunos (Crato, 2006).

Deste modo, o Programa de Matemática do Ensino Básico de 2007 tem como finalidades:

- Promover a aquisição de informação, conhecimento e experiência em Matemática e o desenvolvimento da capacidade da sua integração e mobilização em contextos diversificados.
- Desenvolver atitudes positivas face à Matemática e a capacidade de apreciar esta ciência.

Como objetivos gerais do ensino da Matemática, o Programa de Matemática do Ensino Básico indica que os alunos devem:

- Conhecer os factos e procedimentos básicos da Matemática.
- Desenvolver uma compreensão da Matemática.
- Ser capazes de lidar com ideias matemáticas em diversas representações.
- Ser capazes de comunicar as suas ideias e interpretar as ideias dos outros, organizando e clarificando o seu pensamento matemático.
- Ser capazes de raciocinar matematicamente usando os conceitos, representações e procedimentos matemáticos.
- Ser capazes de resolver problemas.
- Ser capazes de estabelecer conexões entre diferentes conceitos e relações matemáticas e também entre estes e situações não matemáticas.
- Ser capazes de fazer Matemática de modo autónomo.
- Ser capazes de apreciar a Matemática.

Os objetivos específicos do conteúdo programático “Números Racionais” indicados no Programa de Matemática no Ensino Básico de 2007 são:

- Compreender e usar um número racional como quociente, relação parte-todo, razão, medida e operador.
- Comparar e ordenar números racionais representados de diferentes formas.
- Localizar e posicionar na reta numérica um número racional não negativo representado nas suas diferentes formas.
- Representar sob a forma de fração um número racional não negativo dado por uma dízima finita.
- Adicionar, subtrair, multiplicar e dividir números racionais não negativos representado em diferentes formas.
- Compreender o efeito de multiplicar (dividir) um número racional não negativo por um número menor que 1.
- Compreender a noção de inverso de um número.

- Calcular a potência de expoente natural de um número racional não negativo, representado nas suas diferentes formas.
- Identificar e dar exemplos de frações equivalentes a uma dada fração e escrever uma fração na sua forma irredutível.
- Utilizar estratégias de cálculo mental e escrito para as quatro operações usando as suas propriedades.
- Determinar o valor aproximado de um número e estimar a resposta a problemas envolvendo números inteiros e racionais não negativos.
- Resolver problemas que envolvam números racionais não negativos.

No Programa de Matemática de Ensino Básico, homologado a 17 de junho de 2013 (GAVE, 2013), o principal objetivo é guiar os professores para que fique claro “os conhecimentos e as capacidades fundamentais que os alunos devem adquirir e desenvolver” (p. 1) e promover uma aprendizagem progressiva “na qual se caminha etapa a etapa, respeitando a estrutura própria de uma disciplina cumulativa como a Matemática” (p. 1), contudo, a abstração também tem um papel fundamental na atividade Matemática. É de salientar que a aprendizagem da Matemática, nos anos iniciais, deve partir do concreto, sendo a passagem do concreto ao abstrato realizada de forma gradual, “respeitando os tempos próprios dos alunos e promovendo assim o gosto por esta ciência e pelo rigor que lhe é característico”. Porém, é importante chegar às motivações dos alunos, mas é um exagero dizer-se que devia existir uma matemática para cada aluno, pois sendo assim não há objetivos nem conteúdos curriculares porque cada aluno avança por si pretendendo-se apenas o desenvolvimento dos seus interesses (Crato, 2006).

O Programa de Matemática do Ensino Básico destaca três grandes finalidades para o ensino da Matemática: a estruturação do pensamento, a análise do mundo natural e a interpretação da sociedade. Na primeira finalidade, salienta-se a importância da apreensão e hierarquização de conceitos matemáticos para a organização do pensamento. Na segunda finalidade verifica-se a necessidade de compreensão adequada dos fenómenos do mundo que nos rodeia. A última finalidade constitui o método matemático como um instrumento de eleição para a análise e compreensão do funcionamento da sociedade. Porém, “estas finalidades só podem ser atingidas se os alunos forem apreendendo adequadamente os métodos próprios da Matemática” (GAVE, 2013, p. 2).

Em relação aos objetivos propostos pelo Programa de Matemática do Ensino Básico, para 2º ciclo do Ensino Básico, eram, especificamente (p. 3):

- (1) Identificar/designar: O aluno deve utilizar corretamente a designação referida, sabendo definir o conceito apresentado como se indica ou de maneira equivalente, ainda que informal.
- (2) Estender: O aluno deve definir o conceito como se indica ou de forma equivalente, ainda que informal, reconhecendo que se trata de uma generalização.
- (3) Reconhecer: O aluno deve conhecer o resultado e saber justificá-lo, eventualmente de modo informal ou recorrendo a casos particulares. No caso das propriedades mais complexas, deve apenas saber justificar isoladamente os diversos passos utilizados pelo professor para as deduzir, bem como saber ilustrá-las utilizando exemplos concretos. No caso das propriedades mais simples, poderá ser chamado a apresentar de forma autónoma uma justificação geral um pouco mais precisa.
- (4) Saber: O aluno deve conhecer o resultado, mas sem que lhe seja exigida qualquer justificação ou verificação concreta.

Todavia, e “sem constituir ingerência no trabalho das escolas e dos professores, nota-se que a aprendizagem matemática é estruturada em patamares de crescente complexidade, pelo que na prática letiva deverá ter-se em atenção a progressão dos alunos, sendo muito importante proceder-se a revisões frequentes de passos anteriores com vista à sua consolidação” (p. 28).

Como complemento ao Programa de Matemática do Ensino Básico, foram homologadas em 2012 as Metas Curriculares (DGE), sendo importante que os alunos no final de cada ciclo tenham atingido certas metas (quadro 1). No que refere ao 2º ciclo do Ensino Básico, concretamente, no conteúdo programático “Números Racionais”, as Metas Curriculares definidas são as seguintes:



Quadro 1: Metas Curriculares no conteúdo programático “Números Racionais”

Efetuar operações com números racionais não negativos		
1	Simplificar frações dividindo ambos os termos por um divisor comum superior à unidade.	Página 29
2	Reconhecer, dadas duas frações, que multiplicando ambos os termos de cada uma pelo denominador da outra obtêm-se duas frações com o mesmo denominador que lhes são respetivamente equivalentes.	
3	Ordenar duas quaisquer frações.	
4	Reconhecer que $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{a \times d + c \times b}{b \times d}$ (sendo $a, b, c$ e $d$ números naturais).	
5	Reconhecer que $\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a \times d - c \times b}{b \times d}$ (sendo $a, b, c$ e $d$ números naturais, $\frac{a}{b} \geq \frac{c}{d}$ )	
6	Identificar o produto de um número racional positivo $q$ por $\frac{c}{d}$ (sendo $c$ e $d$ números naturais) como o produto por $c$ do produto de $q$ por $\frac{1}{d}$ , representá-lo por $q \times \frac{c}{d}$ e $\frac{c}{d} \times q$ e reconhecer que $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$ (sendo $a$ e $b$ números naturais).	
7	Reconhecer que $\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ (sendo $a, b, c$ e $d$ números naturais).	
8	Designar por «fração irredutível» uma fração com menores termos do que qualquer outra que lhe seja equivalente.	
9	Representar números racionais não negativos como numerais mistos.	
10	Adicionar e subtrair dois números racionais não negativos expressos como numerais mistos, começando respetivamente por adicionar ou subtrair as partes inteiras e as frações próprias associadas, com eventual transporte de uma unidade.	
11	Determinar aproximações de números racionais positivos por excesso ou por defeito, ou por arredondamento, com uma dada precisão.	
Resolver problemas		
1	Resolver problemas de vários passos envolvendo operações com números racionais representados por frações, dízimas, percentagens e numerais mistos.	Página 29

Assim, tendo em conta todas as considerações atrás mencionadas, pretende-se saber, através deste estudo, as características da estrutura apresentada nas tarefas Matemáticas que os manuais escolares propõem aos alunos bem como o seu contributo para a resolução das mesmas, por parte dos alunos.

### 1.2.3. Avaliação de resultados – Provas de Aferição e Exames Nacionais

A avaliação é orientadora do percurso escolar e o seu principal objetivo é melhorar a qualidade do ensino através da aferição do grau de cumprimento das metas curriculares globalmente fixadas para os níveis de ensino básico. Esta verificação tomando por base o Despacho Normativo nº 24-A/2012, deve ser utilizada por professores e alunos para suprirem as dificuldades de aprendizagem. Ainda segundo o referido documento, a avaliação tem por objetivo “conhecer o estado geral do ensino, retificar procedimentos e reajustar o ensino das diversas disciplinas em função dos objetivos curriculares fixados” (p. 38904-(4)).

Deste modo, a forma como se entende a avaliação, principalmente a avaliação de desempenho dos alunos, “influencia de forma decisiva o próprio ensino e consequentemente a aprendizagem” (Santos, 2004, p. 1). Assim sendo, a mesma autora afirma que a avaliação não deve dirigir-se apenas para a memorização, algoritmos,

técnicas de resolução de problemas rotineiros, mas também incluir objetivos que traduzam as capacidades ligadas a níveis elevados. Daí, os exames e as provas de aferição desde sempre, serem um tema de discussão em toda a comunidade educativa (Crato, 2006). Na verdade, as provas de aferição constituem um tipo de avaliação externa de forma a controlar os níveis de desempenho dos alunos e a eficácia do ensino, não tendo tido qualquer influência na avaliação dos alunos nem na progressão destes dentro do sistema de ensino. Este tipo de provas eram realizadas nos anos terminais de ciclo, isto é, no 4º, 6º e 9º anos de escolaridade (Santos, 2004).

Quanto aos exames nacionais, estes só existiam no 12º ano no ano de 2003, sendo permitido “os estudantes concluírem todo o ensino obrigatório sem um único exame nacional” (Crato, 2006, p. 45). Entre 2005 e 2009, a Ministra da Educação em exercício de funções (XVII Governo Constitucional) decidiu levar avante a prova final de Língua Portuguesa e de Matemática no 9º ano de escolaridade, sendo atribuída apenas uma ponderação de 25% na nota final dos alunos. De acordo com o autor, com esta ponderação, o impacto no progresso escolar dos alunos é mínimo.

No ano de 2011 foi abolida a prova de aferição para o 6º ano de escolaridade, passando a existir exames finais de ciclo com uma ponderação de 25%, passando para 30% no ano seguinte. Nesse mesmo ano, foram também sujeitos a exame final de ciclo os alunos de 4º ano de escolaridade, contando com uma ponderação de 25% na nota final.

Contudo, os exames não são aprovados por todos e Crato (2006) destaca dois argumentos:

- i) Os exames não conseguem avaliar todas as competências que se pretende desenvolver nos alunos, apenas privilegiam a memorização e a mecanização, prejudicando assim a capacidade de aplicar conhecimentos, expressão oral e raciocínio.
- ii) A reprovação não vai ajudar os alunos a progredir, pois esta não se vai traduzir num acréscimo de conhecimentos dos alunos.

Porém, para este mesmo autor, os exames podem criar metas e incentivar os alunos a lutar para ultrapassar essas metas, considerando estes, orientadores do percurso escolar do aluno, levando-o, caso tenha dificuldades, a escolher outras vias para o término escolar. Por outro lado torna-se também importante analisar a realidade portuguesa. Enquanto em outras sociedades é possível abolir os exames nacionais e estes serem substituídos por outros sistemas de avaliação, no caso de Portugal é necessário haver «juízes de fora» ou sistemas de avaliação externos à escola.

Ainda no que respeita à temática dos exames, é do conhecimento geral que os dias de exame são dos piores dias para os alunos. O *stress* é imenso e nunca saberemos o que vai ser avaliado naquele dia. O problema, é que por vezes os alunos sabem os conteúdos, mas o *stress* do dia é tanto que poderá ocorrer a perda de memória. Será que se pode dizer que há uma correlação entre o que o aluno respondeu e o que sabe? O mesmo autor defende no seu livro que esta correlação existe, afirmando que nas escolas em que os alunos se apresentam bem preparados, tanto as avaliações internas como as externas são semelhantes, enquanto nas escolas que apresentam os alunos mal preparados, verifica-se as avaliações internas com valores mais elevados do que os obtidos nos exames nacionais. Mas “é impossível através de exames avaliar a qualidade de ensino da matemática” (Veloso, 2001), citado por Crato (2006, p. 50).

Na tabela seguinte (quadro 2), apresenta-se um resumo com os dados do relatório final dos exames de 2012 por nível de ensino (GAVE, 2013).

Quadro 2: Resultados dos exames de Matemática de 2012

Nível de Ensino	Total de Alunos	Nº de Alunos	Valor percentual	Média Nacional
1º ciclo do Ensino Básico	108 464	47 805 com nível negativo	44%	53,4%
		60 659 com nível positivo	56%	
2º ciclo do Ensino Básico	112 331	49 201 com nível negativo	43,8%	53,7%
		63 130 com nível positivo	56,2%	

Como se verifica pelas informações contidas na referida tabela, mais de metade dos alunos que foram submetidos aos exames, tanto no 1º como no 2º ciclo do Ensino Básico, obtiveram classificações positivas. Contudo, e segundo o relatório final, a média do 1º e 2º ciclo baixou em relação ao ano anterior (2011), a qual era, respetivamente, de 68% e 58% (GAVE, 2012).

O quadro que se segue representa os resultados dos exames finais de Ensino Básico de 2012, por tema (GAVE, 2013).

Quadro 3: Resultados dos exames de Matemática de 2012 por tema

Nível de Ensino	Tema	Resultados	
		Demonstra dificuldade	Responde corretamente a metade ou mais de metade
1º ciclo do Ensino Básico	Números e Operações	38%	56%
	Geometria e Medida	45%	50%
	Organização e Tratamento de Dados	59%	18,7%
Nível de Ensino	Tema	Classificação média em relação à cotação total	
2º ciclo do Ensino Básico	Álgebra	47,8%	
	Números e Operações	56,3%	
	Organização e Tratamento de Dados	56,4%	
	Geometria e Medida	51,9%	

No 1º ciclo, o tema Números e Operações verifica-se poucas dificuldades, como se pode analisar no quadro 3. Em relação ao tema da Organização e Tratamento de Dados, verifica-se uma maior dificuldade dos alunos, devido à quantidade de erros observados.

Segundo ainda o relatório do exame final de 1º ciclo de 2012 (Ministério da Educação, 2013), os resultados obtidos pelos alunos revelam bons conhecimentos de conceitos e procedimentos já avaliados em anos anteriores, revelando ainda uma boa capacidade de raciocínio matemático, mas com algumas dificuldades na comunicação escrita das suas ideias e raciocínios e na resolução de problemas. Crato (2006) também confirma que uma das dificuldades dos jovens é resolução de problemas, adaptação de conceitos a contextos reais e em processos cognitivos superiores; e menos dificuldade na resolução mecânica. O que se pode concluir, é que realmente não se verificam problemas com a aprendizagem das rotinas e com a memorização, sendo importante insistir na resolução de problemas (Ministério da Educação, 2013).

No 2º ciclo, a Álgebra é o tema em que os alunos demonstram mais dificuldades, como se verifica na tabela 2. “Esta circunstância pode dever-se ao facto de o estudo deste tema se iniciar no 2.º ciclo (...) e de ter um peso relativamente baixo no Programa” (Sousa, 2013, p. 14).

Analisando os resultados da Prova Final de Matemática do 9º ano de escolaridade, houve 88 228 alunos a realizá-la, obtendo-se uma média de 54,4%, tendo havido 57,3% de classificações iguais ou superiores ao nível 3. O tema Números e Cálculos foi o que os alunos apresentaram melhor desempenho e a Geometria foi o tema com pior desempenho (Sousa, 2013).

O que se apura do relatório das provas finais de ensino básico é a necessidade de assegurar a melhoria de desempenho na leitura e escrita, pois a leitura “reflete-se na capacidade para entender os enunciados” (Sousa, 2013, p. 136). Quando se verifica dificuldades na leitura, verifica-se também a má qualidade de respostas dadas.

Por sua vez, através do relatório PISA (2003), concluiu-se que os estudantes portugueses com 15 anos possuem um baixo desempenho em Matemática. Três quartos desses alunos não possuem “capacidades consistentes em matemática ao nível mais elementar”. As razões apontadas para tal situação muitas vezes estão relacionadas com a realidade sociocultural e com o currículo escolar (Bispo *et al*, 2008). No PISA 2009, os alunos obtiveram uma pontuação de 487, subindo assim do lugar 25 para o vigésimo primeiro lugar, enquadrando-se nos resultados médios da OCDE.

Assim sendo, é importante que os professores proporcionem aos alunos mais experiências matemáticas que envolvam a resolução de problemas (Ministério da Educação, 2013), pois há mais dificuldade em níveis cognitivos superiores devido a falhas nos aspetos básicos que arrastam inseguranças para as etapas posteriores. “A excessiva contextualização do ensino elementar da matemática tem sido um obstáculo ao sucesso dos estudantes em níveis cognitivos superiores e pode ter influência negativa de maior importância do que se supõe.” (Crato, 2006, p.73). Ainda este mesmo autor afirma que “os exames podem ser bem feitos ou mal feitos” (p.69), pois podem privilegiar a memorização ou o raciocínio, assim como se podem dirigir à solução mecânica de exercícios ou à aplicação criativa de técnicas e conceitos.

Por outro lado, há a referir o contributo que os manuais escolares podem prestar neste domínio, uma vez que são os recursos didáticos mais utilizados, nas nossas escolas. Esta será uma temática a abordar, de forma mais pormenorizada, numa outra secção (2.4) deste trabalho.

### 1.3. Objetivos do estudo

Tendo em conta tudo o que atrás foi exposto, este trabalho de investigação pretende obter informações sobre a forma como estão estruturadas as tarefas matemáticas incluídas nos manuais escolares do 5º ano de escolaridade no conteúdo programático “Números Racionais”, verificando até que ponto são, ou não, promotoras de capacidades de pensamento. Adicionalmente, as tarefas analisadas nos manuais escolares foram facultadas a alunos do mesmo ano de escolaridade (5º ano), pretendendo-se verificar se as referidas tarefas dada a estrutura que apresentam, ajudam, ou não, os alunos a compreendê-las e a resolvê-las.

Assim, tem como questões de investigações as seguintes:

1. Como estão estruturadas as tarefas matemáticas apresentadas aos alunos, no tema “Números Racionais”?
2. Será que as características dessas tarefas ajudam a desenvolver nos alunos capacidades de pensamento?
3. Até que ponto os alunos são capazes de resolver as tarefas matemáticas tendo em conta a forma como lhes são facultadas?

Para se responder a estas três questões de investigação, definiram-se os seguintes objetivos:

1. Analisar, em termos de estrutura, as características que apresenta a tarefa inicial proposta no tema “Números Racionais”, em cada um dos manuais escolares selecionados.
2. Verificar em que medida são tarefas cuja estrutura proporciona, ou não, aos alunos um elevado grau de envolvimento concetual.
3. Averiguar se as referidas tarefas, dadas as características que apresentam, são compreendidas e resolvidas pelos alunos.

#### 1.4. Importância do estudo

Num ensino onde cada vez se verifica mais a dificuldade de compreensão dos problemas para a sua resolução (Ministério da Educação, 2013), é importante verificar a estrutura das tarefas matemáticas de forma a promoverem capacidades de pensamento nos alunos. É igualmente importante verificar a capacidade que os alunos têm na utilização de conhecimentos matemáticos na resolução de problemas, não só da escola mas também da vida quotidiana, e na capacidade de interpretação da informação (Ponte, 2002).

Apesar de Portugal ter ascendido alguns pontos nas três áreas no PISA 2009 em comparação com o Relatório Internacional (PISA, 2006), continuamos em níveis muito baixos em comparação com outros países da OCDE. Neste momento, estamos no 21º lugar, no conjunto de 33 países da OCDE (GAVE, 2010). Com isto, é importante assentar numa avaliação que incida nas competências dos jovens, isto é, o que eles sabem, valorizam e são capazes de fazer (GAVE, 2010).

Porém, a formação de professores (inicial e contínua) é também muito importante neste processo, pois se não lhes for facultada algum tipo de formação de forma a promoverem nos seus alunos a capacidade de pensar, os professores nunca saberão como fazê-lo, muito menos, como aplicá-lo nas suas aulas.

Assim, tendo em conta a situação exposta, esta investigação tenta incidir na importância da capacidade de pensamento dos alunos, analisando assim a estrutura das tarefas matemáticas, verificando de que forma promovem, ou não, as capacidades de pensamento nos alunos, assim como, estas são compreendidas e resolvidas pelos mesmos.

## 1.5. Limitações do estudo

Numa investigação, qualquer que seja a sua natureza, ocorrem sempre algumas limitações. Não sendo este trabalho uma exceção, ele apresenta também algumas limitações relacionadas com a própria amostra, recolha de dados e análise dos mesmos. Consideram-se então os seguintes aspetos como limitações principais desta investigação, o facto de:

- A amostra ser algo reduzida, o que implica a impossibilidade de partir para generalizações com base nos resultados obtidos.
- A disponibilidade dos alunos nem sempre ser a mais desejável.
- As técnicas de recolha serem a análise de documentos (tarefas incluídas em manuais escolares e a resolução das mesmas pelos alunos), faz com que possa haver um desfasamento de resultados da investigadora, em relação à interpretação das tarefas e resolução das mesmas.
- Os alunos, dado serem ainda bastante jovens, terem dificuldade em explicar o resultado, na resolução da tarefa, podendo este facto interferir na interpretação dos dados.

De forma a minorizar estas limitações, tomou-se algumas providências, como seleccionar um grupo de alunos que fossem alunos da investigadora, podendo assim haver uma maior disponibilidade por parte dos mesmos. Nas técnicas de recolha de dados, para além da análise de documentos, optou-se, em simultâneo, por outras de forma a minorizar a subjetividade.

## 1.6. Plano geral da dissertação

A dissertação está organizada em cinco capítulos, designadamente:

No primeiro capítulo, contextualiza-se e apresenta-se a investigação realizada. Nesta secção aborda-se a problemática do ensino e da aprendizagem da Matemática, bem como as orientações programáticas e as diferentes formas de avaliação externa realizadas pelos alunos. Neste seguimento, apresentam-se os objetivos do estudo, a sua importância e as suas limitações. Por último, é apresentada a organização geral da dissertação.

No segundo capítulo, descreve-se a revisão de literatura, com vista a obter um suporte teórico para a investigação realizada. Ainda neste capítulo, faz-se uma abordagem à

linguagem no ensino da Matemática, incluindo-se, de seguida as componentes da Matemática. A função dos manuais escolares é outro tópico abordado neste capítulo que finaliza com o assunto das tarefas matemáticas.

No terceiro capítulo expõe-se a metodologia utilizada para a execução desta investigação. Inicia-se com uma síntese da investigação, procedendo-se, de seguida, à caracterização da população e da amostra. Depois disso, são apresentados os instrumentos de recolha de dados e a apresentação da mesma. Para finalizar o capítulo, é apresentado a forma de tratamento de dados.

O quarto capítulo centra-se na apresentação e na análise dos resultados obtidos na investigação. Primeiramente, serão apresentados os resultados da análise das tarefas selecionadas incluídas nos manuais escolares. De seguida, num outro tópico, serão colocados os resultados da análise das tarefas resolvidas pelos alunos. Por último, apresenta-se uma discussão dos resultados obtidos em ambos os subestudos.

No quinto capítulo, são apresentadas as conclusões da investigação, as implicações dos resultados obtidos e, ainda, se propõem algumas sugestões para futuras investigações na mesma área.

A dissertação termina com as referências bibliográficas, seguidas dos Anexos que incluem todos os instrumentos essenciais para o trabalho realizado.



## Capítulo II – Revisão de literatura

### 2.1. Introdução

Este capítulo tem como objetivo expor toda a revisão de literatura realizada, que serve para sustentar teoricamente o trabalho desenvolvido nesta investigação.

Nesta secção, para além da introdução (2.1), encontram-se quatro temas, designadamente: a linguagem dos alunos e professores no ensino da Matemática (2.2); as componentes do ensino da Matemática (2.3); os manuais escolares e o seu uso pelos alunos e professores (2.4); e, para finalizar, as perspetivas atuais quanto às formas adequadas de apresentar as tarefas matemáticas (2.5).

### 2.2. Linguagem Matemática – Utilização e Finalidades

A linguagem é a principal característica do ser humano, estando presente em todas as atividades, desde as mais simples às mais complexas. Para que ocorra comunicação é necessário a existência de um emissor que envia a mensagem a um recetor. Contudo, a linguagem matemática não é utilizada como a língua materna, sendo por vezes considerada de difícil compreensão devido a ter uma linguagem própria, precisa e rigorosa (Menezes, 2000). Se a linguagem matemática não for trabalhada com as crianças, estas nunca conseguirão encontrar o caminho da resposta de um problema (Skora, 2011).

Entre os nove e 10 anos, idade em que se começam a aprofundar alguns conceitos matemáticos (Skora, 2011), as crianças têm imensa dificuldade em compreender a linguagem matemática, tanto através dos livros, como através dos professores. Daí, ser importante começar desde os anos iniciais de escolarização a trabalhar, adequadamente, a linguagem matemática.

Num trabalho realizado pela mesma autora (Skora, 2011), verifica-se que “quando os algoritmos são trabalhados sozinhos, mecanicamente, ainda se consegue ver algum resultado, mas quando esses são apresentados através de situações mais complexas, onde a linguagem matemática, o raciocínio e a interpretação exigem um maior esforço do aluno, os resultados são muito ruins”.

De facto, é importante que a linguagem seja acessível e clara, uma vez que a linguagem matemática está carregada de símbolos, notações formais abstratas e de difícil compreensão, muitas vezes desligada da realidade e do quotidiano do aluno (Skora, 2011). É uma linguagem que não se aprende em casa e que assume diversas componentes: linguagem escrita, linguagem oral e linguagem pictórica (Menezes, 2000).

A linguagem matemática é assim considerada como artéria principal no processo de ensino aprendizagem que acontece tanto nas situações do dia-a-dia como nas aprendizagens mecanizadas nas salas de aula, onde nem sempre o professor conseguirá criar situações de forma a contextualizar os conteúdos curriculares (Skora, 2011). É também uma linguagem codificada por meio de símbolos, gráficos e expressões algébricas, que, quando utilizada na Matemática tem um significado e fora dela tem outro, como por exemplo reduzir, volume, a área, a diferença, o produto, etc. (Feio *et al*, 2008). Não é tarefa fácil, segundo Lorensatti (2009), um aluno ler um exercício matemático expresso em linguagem natural (qualquer linguagem usada por uma comunidade humana) e extrair dele as informações necessárias, transpondo-as para linguagem matemática, pois é uma linguagem pouco familiar para ele.

A linguagem matemática é muitas vezes influenciada, não só pelas concepções dos professores, como também pelas aprendizagens anteriores dos alunos, o nível sociocultural e a formação de professores (Menezes, 2000). Contudo, autores como Granger (1974) e Machado (2001), referenciados por Feio *et al* (2008), afirmam que a linguagem matemática e a linguagem materna estão interligadas, isto é, é através do discurso do professor em sala de aula, que os alunos compreendem a escrita simbólica, codificada e formalizada da linguagem matemática.

Porém, é importante também saber questionar e interpretar as questões colocadas, assunto este, importante abordar em relação às tarefas.

A formulação de questões é algo que surge tanto no quotidiano como na sala de aula. Numa situação de sala de aula, os docentes devem colocar questões que estimulem o raciocínio, a criatividade e a especulação (Loureiro, 2008).

Segundo Monk & Dillon (1996), referenciados por Loureiro (2008), as questões formuladas pelos professores servem para:

- Ajudar os alunos a expor as suas ideias sobre o que fazem e porque o fazem.
- Verificar se a turma está ou não a acompanhar as aprendizagens.

- O aluno explicar uma resposta que não é a mais correta, refazendo a resposta.

Segundo Allen & Tanner (2002), referenciadas por Loureiro (2008), existem seis categorias de questões: questões de conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. As três primeiras são consideradas de nível de complexidade mais baixo e as três últimas são consideradas de nível de complexidade mais elevado. As características de cada questão são:

- *Questão de conhecimento*: são questões que relembram os conhecimentos, as definições, os princípios, as generalizações e as classificações, verificando se o aluno é, ou não, capaz de recordar a informação previamente adquirida. Os verbos ou expressões mais comuns neste tipo de questões são “definir”, “descrever”, “o que é”, “o nome”.
- *Questão de compreensão*: são questões de verificação da compreensão dos conhecimentos, verificando-se, assim, se o aluno compreendeu determinado assunto. Utilizam-se, nestas questões, verbos ou expressões como “explicar”, “extrapolar”, “qual a principal ideia de”, “dá um exemplo de”.
- *Questão de aplicação*: são questões que servem para verificar se o aluno é capaz de usar conhecimentos adquiridos numa situação desconhecida para ele. Neste tipo de questões recorre-se a verbos como “demonstrar”, “usar”, “resolver”, “prever”.
- *Questão de análise*: são questões que evidenciam o estado de desenvolvimento da capacidade de distinguir a informação relevante da não relevante. Utilizam-se, nestas questões, verbos como “comparar”, “relatar”, “questionar”.
- *Questão de síntese*: são questões que permitem verificar se o aluno é capaz de usar conhecimentos de modo criativo e produtivo. Os verbos “desenvolver” e “propor” são os mais utilizados neste tipo de questões.
- *Questão de avaliação*: são questões que demonstram a capacidade de considerar pontos de vista diferentes e de tomar decisões com base em critérios explicitados. Neste tipo de questões recorre-se aos verbos “defender”, “rever”, “avaliar”.

Em suma: o ato de questionar e a linguagem são importantes para o processo de aprendizagem, porque as crianças precisam de fazer uso da expressão escrita para comunicar as suas conclusões e resultados (Skora, 2011).

### 2.3. As componentes do ensino da Matemática

Para familiarizar os alunos com os métodos matemáticos, é importante fazê-lo gradualmente, dotando-os de habilidade para lidar desembaraçadamente com os mecanismos do cálculo e dar-lhes condições para saberem utilizar, mais tarde, os seus conhecimentos em situações da vida real. Para tal, o ensino da Matemática deve abranger três componentes importantes: concetualização, manipulação e aplicações, “as três são suficientes para assegurar a harmonia do curso e cada uma delas é necessária para o seu bom êxito” (Lima, 2004, p. 121). Reforçando esta ideia, o mesmo autor defende que o equilíbrio do processo de aprendizagem não depende só destas três componentes, mas também do interesse do aluno e a capacidade de empregar futuramente “o discernimento, a clareza de ideias, o hábito de pensar e agir ordenadamente” (p. 121).

Porém, para Pitacas (2006), as três componentes da sequência evolutiva da competência na Matemática são: a noção elementar de número, a realização de operações e a resolução de problemas.

Mas, voltando a Lima (2004), e analisando a proposta que apresenta sobre componentes, verifica-se que a concetualização envolve a formulação correta e objetiva das definições matemáticas, o enunciado preciso das proposições, a prática do raciocínio dedutivo, a plena consciencialização de que as conclusões vêm sempre depois das hipóteses admitidas, o estabelecimento de conexões entre conceitos diversos. Esta componente é indispensável para o bom resultado das aplicações e teve uma grande predominância na década de 60 e 70, não havendo quase lugar para as outras duas componentes.

Da Matemática de outrora faziam parte simples exercícios de generalidades, incapazes de colmatar as necessidades das restantes disciplinas científicas e até mesmo do uso prático no dia-a-dia. Por outro lado, os professores e os autores de livros didáticos do antigamente, não percebiam a razão da utilização posterior das noções abstratas que tinham de expor e o ensino perdia muito em objetividade porque insistia em pormenores irrelevantes, deixando de destacar o essencial (Lima, 2004).

Na componente de concetualização, incluem-se as demonstrações, forma de convencer com base na razão. Por esta razão, o que é evidente não deve ser demonstrado.

Seguidamente, surge a componente manipulação, que “está para o ensino e aprendizagem da Matemática como a prática dos exercícios e escalas musicais está

para a música” (Lima, 2004, p. 122). De acordo com o autor, a habilidade e destreza no manuseamento de fórmulas, equações e construções geométricas elementares, o desenvolvimento de atitudes mentais automáticas e os verdadeiros reflexos condicionados, permitem a concentração consciente nos pontos cruciais, não desperdiçando tempo e energia com detalhes secundários. Esta componente é a mais vulgarizada nos livros adotados nas escolas. Naturalmente, nas salas de aula, nos exercícios e nos exames, exuberam operações elaboradas necessárias para treino dos alunos, mas que não são motivadas, não derivam de problemas reais nem se relacionam com a vida atual (Lima, 2004).

Ainda neste domínio, Lima (2004) concorda que a manipulação é tão marcante no ensino que até parece que a Matemática se resume a ela. Isto está relacionado com o facto de que “o manuseio eficiente de expressões numéricas e símbolos algébricos impõe a formação de hábitos mentais de atenção, ordem e exactidão”, mas não exige a criatividade, imaginação e capacidade de raciocinar abstratamente. Consoante o mesmo autor, os exercícios de manipulação são importantes, mas precisam ser moderados, simples, elegantes e úteis para emprego posterior, pois só assim se poderá fazer uso das noções e teorias da Matemática que se inserem na componente de aplicações.

É, nesta última componente, respeitante às *aplicações*, que se obtêm resultados, conclusões e previsões, desde problemas simples do dia-a-dia a questões mais subtis que surgem noutras áreas. Segundo Lima (2004), “as aplicações constituem a principal razão pela qual o ensino da Matemática é tão difundido e necessário, desde os primórdios da civilização até os dias de hoje” (p. 122). As aplicações do conhecimento matemático envolvem a resolução de problemas, arte, que por meio de desafios, desenvolve a criatividade, alimenta a autoestima, estimula a imaginação e recompensa o esforço de aprender. Esta componente é para muitos alunos a mais atraente da Matemática que estudam. Se as aplicações forem manifestadas adequadamente a questões da vida atual, elas justificam o estudo de conceitos e manipulações, despertando assim o interesse dos alunos.

Ainda de acordo com o mesmo autor (Lima, 2004), as aplicações deveriam fazer parte das aulas e ser um objeto de trabalho, tanto individual como em grupo. Cada capítulo novo deveria começar com um problema cuja solução solicitasse o uso do conteúdo que vai ser ainda lecionado. “É muito importante que o enunciado do problema não contenha palavras que digam respeito ao assunto que vai ser estudado naquele capítulo” (p.125).

Portanto, é importante a concetualização para a componente de aplicações. Assim, a ausência de aplicações nos temas matemáticos estudados nas aulas é um grande defeito do ensino da Matemática, pois este não pode ser corrigido sem que a formulação de conceitos seja bem reforçada (Lima, 2004).

Quanto às componentes de Pitacas (2006), a noção elementar de número é uma abstração complexa que se vai formando lentamente através da grande diversidade de experiências quotidianas. A realização de operações refere-se “aos processos mediante os quais se realizam simbolicamente manipulações difíceis de realizar de forma real” (p. 5). Em relação à resolução de problemas, esta é a realização de uma ou mais operações concretas e a tradução das mesmas mediante uma ou mais operações aritméticas.

Contudo, um professor procura organizar as suas aulas obtendo o equilíbrio de todas as componentes, juntamente com o contributo dos manuais escolares. Caso faça assim, “terá dado um largo passo na direcção do êxito na sua missão de educar” (Lima, 2004, p.126).

## 2.4. Os manuais escolares no ensino aprendizagem da Matemática

O manual escolar há muito que é usado, tendo tido diferentes designações ao longo de anos, como artefacto, ferramenta, instrumento, livro e atualmente manual. Todas estas designações estão relacionadas com o desenvolvimento das suas funções e estatuto social ao longo da história (Cabral, 2005). Assim, o termo manual escolar poderá ter várias definições, consoante os diferentes autores.

No caso de Cabral (2005), este especialista citou algumas designações no seu livro, tais como (tabela 4):

Quadro 4: Definições de manual escolar

Autor	Definição
Richaudeau (1986)	«Um material impresso, estruturado, destinado a ser utilizado num processo de aprendizagem e de formação concertada.» (p. 51)
Sheldon (1987)	«Um livro publicado cujos objectivos explícitos são apoiar os alunos no incremento do seu conhecimento ou das suas capacidades.» (p. 1)
Machado <i>et al.</i> (1991)	«Um instrumento auxiliar no planeamento e realização de um dado projecto curricular.»
Choppin (1992)	«Qualquer obra impressa com intenção mais ou menos explícita, dependendo do período, para realizar os propósitos do ensino.» (p. 347)
Woodward in Britton <i>et al.</i> (1993)	«Interpretação do conhecimento disciplinar e metodologias que lhe estão subjacentes.» (p. 108)
Stray (1994)	«Um livro criado para fornecer uma versão pedagógica autorizada de determinada área do conhecimento.» (p. 2)
Aran (1997)	«Um livro que, num determinado número de páginas, desenvolve o conteúdo de uma área ou disciplina para um grau ou curso, distribuindo os conteúdos por lições ou unidades.» (p. 36)
Gerard e Roegiers (1998)	«Instrumento impresso, intencionalmente estruturado, para se inscrever num processo de aprendizagem, com o fim de melhorar a eficácia.» (p. 19)
Gopinathan in Remillard (1999)	«Conjunto sistemático de dados seleccionados, classificados e simplificados, susceptíveis de serem ensinados.» (p. 373)

Segundo o Decreto-Lei nº 369/90 de 26 de novembro, artigo 2º (DGCC), manual escolar é “instrumento de trabalho, impresso, estruturado e dirigido ao aluno, que visa contribuir para o desenvolvimento de capacidades, para a mudança de atitudes e para a aquisição dos conhecimentos propostos nos programas em vigor, apresentando a informação básica correspondente às rubricas programáticas, podendo ainda conter elementos para o desenvolvimento de actividades de aplicação e avaliação da aprendizagem efectuada” (p. 4836). No caso da DGE, esta, define manual escolar, de acordo com o Decreto-Lei nº 47/2006 de 8 de agosto, artigo 3.º, alínea b), como o “recurso didáctico-pedagógico relevante, ainda que não exclusivo, do processo de ensino e aprendizagem, concebido por ano ou ciclo, de apoio ao trabalho autónomo do aluno que visa contribuir para o desenvolvimento das competências e das aprendizagens definidas no currículo nacional para o ensino básico e para o ensino secundário, apresentando informação correspondente aos conteúdos nucleares dos programas em vigor, bem como propostas de actividades didácticas e de avaliação das aprendizagens, podendo incluir orientações de trabalho para o professor” (p. 6213).

Tradicionalmente, o manual escolar tinha uma função de transmissão de informação, veiculando-se valores sociais e culturais (Cabral, 2005). Atualmente, dirige-se principalmente ao professor, mas dependendo do seu utilizador, da disciplina e do nível de ensino, este tem várias funções. Na prática, a finalidade do manual escolar é dar a conhecer o currículo aos professores e alunos, sendo o material didáctico mais utilizado pelos professores, sendo que “substitui muitas vezes os programas escolares e cria hábitos que levam à rotinização e sistematização dos conteúdos de aprendizagem” (Zabalza, 1992), citado por Viseu (2009, p. 3178).

As funções do manual escolar relativas ao aluno são motivadoras, guia na elaboração do conhecimento, fonte de actividades, fonte documental e de conteúdos, guia de progressão, complemento da aula, auxiliar da avaliação dos saberes e referência (Cabral, 2005). Por sua vez, Santo (2006) considera que o manual incentiva o «aprender a aprender» ao longo da vida, tentando-se favorecer a autonomia pedagógica do aluno.

Quanto ao professor, as funções são uma fonte de actividades, fonte documental e de conteúdos, guia de progressão, auxiliar da avaliação dos saberes, referência, orientação do processo de planificação, caixa de ideias pedagógicas, substituto do programa, divulgadora das prescrições gerais e reciclagem de conhecimentos e formação (Cabral, 2005). Para Viseu (2009), as funções do manual para o professor são seis, tais como, transmissão de conhecimentos, desenvolvimento de competências, consolidação das

aprendizagens, avaliação da aprendizagens, ajuda na integração das aprendizagens e educação social e cultural. Na verdade, os professores utilizam os manuais para planificar as aulas, utilizam-nos como um material curricular predominante na estrutura e condução da aula (Pacheco, 1995), citado por Viseu (2009).

Deste modo, pode considerar-se que o manual escolar tem um papel fundamental no processo ensino-aprendizagem por várias razões. Só a aula não consegue fornecer todos os elementos necessários à aprendizagem; os professores não têm tempo para planear e escrever textos e problemas; muitas escolas são limitadas em recursos e materiais pedagógicos; os manuais contêm definições, tabelas e explicações importantes aos alunos (Dante, 1996). O manual é concebido com a finalidade de desenvolver as competências do aluno e não a simples transmissão de conhecimentos (Santo, 2006). Contudo, para esta autora, o manual escolar tem as suas funções, sendo elas a função de transmissão de conhecimentos; a função de desenvolvimento de capacidades e de competências; a função de consolidação das aquisições e aprendizagens; a função de avaliação das aquisições; a função de ajuda na integração das aquisições; a função de educação social e cultural. Porém, a autora acrescenta que “o manual deve ser uma fonte de consulta para além do domínio académico” (p. 107).

Assim, mesmo vivendo-se numa sociedade informatizada, os manuais escolares continuam a ocupar o primeiro lugar na educação formal (Figueiroa, 2001; 2007; Cabral, 2005). Contudo, e a fim de preparar as aulas, o professor vai depender dos manuais, dos quais há dois tipos: os escritos por professores como ele, que não aprenderam bem as coisas que estão a ensinar e outros, escritos por professores universitários, que não sabem usar a linguagem acessível aos alunos nem conseguem dosear o grau de abstração e generalidade aceitável ao público-alvo (Lima, 2004). Santo (2006), referenciado por Viseu (2009), identifica também dois tipos de manuais: o de carácter escolar, onde se apresentam os conteúdos e atividades de aprendizagem; e outro, designado por livro do professor, que tenta completar a informação científica e pedagógica do manual adotado.

Mas, apesar do lugar de destaque que ocupam, os manuais escolares têm vantagens e desvantagens. Algumas das desvantagens citadas por Cabral (2005) são, por exemplo:

- Transmitem uma visão incompleta e infiel da realidade social.
- Usam com frequência um vocabulário semelhante ao do adulto.
- Abordam os conteúdos de forma muito empobrecida e esquemática.



- Fomentam estratégias que desenvolvem a memorização mecânica e a recordação direta da informação.
- Não favorecem o contraste entre o estudado e a realidade.
- Não incluem atividades variadas e para vários níveis de realização.
- Não estimulam os processos de investigação.
- Requerem uma atitude passiva dos alunos.
- Não respeitam nem a forma nem o ritmo de aprendizagem dos alunos.
- Não atendem às experiências prévias dos alunos.

A reforçar esta ideologia, Dante (1996) salienta também algumas desvantagens do manual escolar, em grande parte, segundo considera, devido ao seu mau uso. Assim:

- O seu conteúdo torna-se o currículo de matemática.
- Os temas tratados no manual são os únicos trabalhados na aula.
- Há limitação de descobertas por parte do aluno e também no desenvolvimento de pensamento independente, curiosidade intelectual e criatividade.
- O uso exclusivo do manual cria monotonia e desinteresse por parte do aluno.
- O manual não garante o desenvolvimento das competências dos alunos.

Contudo, e como já foi referido atrás, existem também vantagens em relação aos manuais escolares. Cabral (2005) cita algumas, tais como:

- Facilita ao aluno acesso ao saber.
- Inspira e alarga os horizontes do aluno.
- Contribui para o desenvolvimento da inteligência, observação e sentido crítico.
- Permite o desenvolvimento da autonomia dos alunos.

De um modo geral, pode referenciar-se três estilos ou níveis de utilização do manual escolar, conforme o autor referido em cima. O professor pode ser consumidor, isto é, centra-se fundamentalmente nos conteúdos e transmite-os sempre conforme o manual escolar, realizando todas as atividades nele incluídas numa forma acrítica. Se o professor, para além de dar ênfase aos conteúdos, também introduz o seu cunho pessoal, significa que o professor é um consumidor/realizador. Quando o manual escolar é utilizado apenas como fonte de trabalho, sendo apenas uma referência para o processo de ensino/aprendizagem, o professor é, então, considerado um realizador.

Nos tempos atuais, e corroborando a ideologia defendida por Cabral (2005), o manual escolar é “uma das fontes mais ricas e com uma continuidade ininterrupta para o estudo da história da educação, do pensamento, ciência e cultura” (p.53).

Segundo Choppin (1992b), citado por Cabral (2005), a investigação sobre os manuais escolares delimita três domínios:

- Investigações orientadas para o processo de conceção do manual escolar, concretamente, o modo de produção, a evolução de determinada editora, o aparecimento/desaparecimento de inovações.
- Investigações orientadas para o produto, ou seja, como fonte para uma sociologia da cultura ou como objeto pedagógico.
- Investigações orientadas para a receção, nomeadamente, os critérios que levaram à sua adoção e utilização pelos intervenientes (alunos e professores).

Neste âmbito, é importante que o manual satisfaça algumas condições de forma que seja um bom instrumento do processo ensino-aprendizagem (Dante, 1996). Em relação aos temas, Dante (1996) concorda que:

- O manual tenha um equilíbrio entre os principais temas, podendo ser trabalhados de modo integrado.
- Os textos, problemas, exercícios e atividades do manual devem ter em conta o contexto social dos alunos.
- O manual deve estar matematicamente correto, isto é, sem erros de conceitos.
- A linguagem, deve ser clara, compreensível e que estimule o pensamento do aluno.
- Os símbolos matemáticos só devem aparecer após a exploração dos conceitos matemáticos.

Quanto aos aspetos metodológicos, o mesmo autor salienta que o manual:

- Deve ter material de forma a tender às necessidades de diferentes níveis de habilidades
- Deve oferecer a oportunidade ao aluno de construir e compreender conceitos antes da apresentação das definições formais
- Deve propor problemas interessantes, variados e que estimulem a criatividade dos alunos

- Deve colocar propostas de invenção de problemas e a sua resolução por parte dos alunos
- Não deve incluir o excesso de operações rotineiras.

Tal é a relevância deste recurso didático, que vários estudos têm vindo a realizar-se, no âmbito das características que o manual escolar revela, em diferentes vertentes. Refiram-se, por exemplo, alguns deles. Vieira (2012), num estudo que realizou envolvendo manuais escolares do 1º ciclo, analisou se os manuais escolares de Matemática:

- i. Promovem o raciocínio abstrato, o cálculo mental e o espírito crítico;
- ii. Facilitam a aquisição dos conceitos matemáticos expostos aos alunos;
- iii. Apresentam e solicitam justificações dos resultados a serem dados pelos alunos;
- iv. Propõem novas questões;
- v. Promovem a descoberta de novas conclusões.

A autora com este estudo foi concluindo que os manuais escolares de matemática prezam mais pelo aspeto do que propriamente pela qualidade científica e pedagógica, infantilizando os conteúdos científicos através da linguagem usada, nos grafismos e, nos problemas propostos, não envolvem mais de um passo para a resolução.

Newton *et al* (2002), citado por Figueiroa (2007), também realizou um estudo sobre a linguagem nos manuais escolares. Este estudo foi realizado a 76 manuais escolares do Reino Unido, com o objetivo de investigar se os conteúdos presentes, nos manuais escolares, estabeleciam alguma relação nas explicações que incluem, de forma a contribuir para a compreensão da explicação científica. Os autores concluíram, com a investigação, que poucos são os manuais escolares que se preocupam com a promoção da compreensão e da explicação.

Porém, o manual escolar generalizou-se depois do conceito “Educação para Todos” (Santo, 2006). Com isto, abordar-se-á o tema tarefas matemáticas, que está cada vez mais em voga nas escolas e na sociedade em que se vive.

## 2.5. Tarefas – Perspetivas Atuais e Formas de Apresentação

A resolução de problemas, segundo Polya (2003), é uma competência prática, isto é, para tentar resolver um problema, “temos de observar e imitar o que as outras pessoas fazem quando resolvem problemas e, por fim, aprendemos a resolver problemas,

resolvendo-os” (p.26). Segundo o autor, o professor deve motivar os alunos desenvolvendo neles a capacidade de resolver problemas, proporcionando-lhes muitas oportunidades de imitar e praticar. Mais, o professor quando resolve um problema na aula, deve dramatizar as suas ideias, fazendo a si próprio as mesmas interpelações que faz aos alunos. Consoante Polya (2003), existem quatro fases para se resolver um problema. Primeiro é preciso compreender o problema. De seguida deve-se fazer um plano de resolução, seguindo-se a execução do plano. Por último, deve-se examinar a solução obtida.

Quanto à compreensão do problema, o autor (Polya, 2003) afirma que é um disparate responder a uma pergunta que não se compreendeu, algo que acontece repetidas vezes. Uma forma de se verificar se o aluno compreendeu o problema é pedir-lhe para ele enunciar o problema por palavras suas ou então ser capaz de identificar os dados do problema. Para se estabelecer um plano é necessário conhecer os cálculos ou as construções necessários à resolução de um problema. Após termos o plano estabelecido, vamos executá-lo, tarefa que não é fácil e, para tal, é necessário conhecimentos anteriores, bons hábitos mentais, concentração no objetivo e sorte (Polya, 2003). Por último, deve fazer-se uma revisão do problema resolvido, até mesmo os alunos razoavelmente bons.

Neste âmbito, a aprendizagem dos alunos resulta de dois fatores principais: a atividade que realizam e a reflexão que sobre ela efetuam, pois “quando se está envolvido numa actividade, realiza-se uma certa tarefa”, porque a tarefa é o objetivo da atividade. Porém, no ensino da Matemática muita é a confusão entre atividade e tarefa Matemática. A atividade pode ser física ou mental, e diz respeito essencialmente ao aluno e engloba tudo o que o aluno faz e o modo como este se envolve nas situações de sala de aula. Alguns exemplos de tipos de atividades são representar, relacionar e operar, resolver problemas e investigar e comunicar (Ponte, 2003).

A tarefa matemática define o trabalho que se deve fazer num certo tempo e pode aparecer de diversas formas: pode ser formulada pelo professor e proposta ao aluno, pode ser da iniciativa do aluno, pode ser enunciada explicitamente no início do trabalho ou ainda pode ser constituída de modo implícito à medida que o trabalho vai decorrendo (Ponte, 2005). A “tarefa é definida como um segmento da actividade da sala de aula dedicada ao desenvolvimento de uma ideia matemática particular”, podendo envolver vários problemas relacionados ou um trabalho prolongado complexo, ocupando no máximo uma aula. Esta autora ainda afirma, que muitas tarefas são de 20 ou 30 minutos (Stein, 1998).

Conforme Cohen (1994), citado por Menezes (2000), as tarefas devem apresentar um certo grau de familiaridade, mantendo sempre incerteza quanto à solução; deverão permitir mais que uma solução; e sempre que possível, deverão ser acompanhadas de objetos concretos para os alunos manipularem. Mas, as tarefas Matemáticas usadas na sala de aula são a base para a aprendizagem dos alunos e distingue-se três fases: como as tarefas surgem no currículo ou nos materiais de ensino (como por exemplo no manual escolar), como são apresentadas pelo professor e por último como são implementadas pelos alunos, isto é, a maneira como eles trabalham sobre a tarefa. Segundo a autora, estas três fases são as que influenciam a aprendizagem dos alunos (Stein, 1998).

Para Ponte (2003), o ensino-aprendizagem da Matemática está na atividade que os alunos levam a cabo na sala de aula e esta depende das tarefas apresentadas pelo professor. Assim, segundo este autor, uma tarefa tem quatro dimensões básicas: o grau de dificuldade, a estrutura, o contexto referencial e o tempo requerido para a sua realização. Quanto ao tipo de tarefa apresentado, esta influencia diretamente a aprendizagem matemática, estando esta influência relacionada com o facto do trabalho dos alunos determinar a sua capacidade de raciocínio e de compreensão matemática. Bispo *et al* (2008) afirma ainda que a forma como os alunos entendem a tarefa é condicionada pelas atividades propostas que influenciam a capacidade de pensamento e raciocínio e a aprendizagem matemática.

De acordo com Ponte (2005) há duas dimensões importantes nas tarefas, que são o grau de desafio matemático e o grau de estrutura. O primeiro está relacionado com a dificuldade de uma questão, variando entre os pólos de desafio “reduzido” e “elevado”. Já a segunda dimensão vai variar entre os pólos “aberto” e “fechado”, sendo considerada uma tarefa “fechada” aquela onde é claramente dito o que é dado e o que é pedido, e uma tarefa “aberta” é a que permite um grau de indeterminação significativo no que é dado e no que é pedido.

Se cruzarmos as duas dimensões obtemos quatro quadrantes (figura 1), podendo situar neles os quatro tipos de tarefas: “exercício”, “problema”, “exploração” e “investigação” (Ponte, 2003).

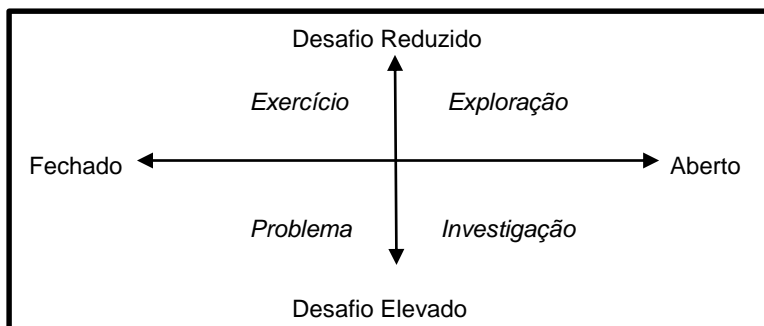


Fig. 1: Tipo de tarefas quanto ao grau de desafio e de estrutura (Ponte, 2005)

Uma tarefa do tipo “exercício” é uma tarefa “fechada” de “desafio reduzido”, serve para o aluno colocar em prática os conhecimentos anteriormente adquiridos, consolidar os conhecimentos, isto é, o aluno dispõe de um processo imediato para resolver. Se assim não ocorrer, então, estamos perante uma tarefa do tipo “problema” que é uma tarefa “fechada” com “elevado desafio”. A tarefa do tipo “investigação” é uma tarefa “aberta” com “desafio elevado” e, por fim, a tarefa do tipo “exploração” é uma tarefa “aberta” com “desafio reduzido”, como se pode verificar na figura 1 (Ponte, 2005). O mesmo autor distingue as tarefas do tipo “exploração” das do tipo “investigação”, sendo a diferença o seu grau de desafio, isto é, se o aluno pode começar a trabalhar sem grandes planos, este aluno está perante uma tarefa do tipo “exploração”. Caso contrário, se o aluno tiver de planear algo antes de começar a trabalhar, então já está perante uma tarefa do tipo “investigação”. Quando estamos perante uma tarefa do tipo “exploração” e uma tarefa do tipo “exercício”, nem sempre se consegue distinguir bem, pois “um mesmo enunciado, pode corresponder a uma tarefa de exploração ou a um exercício, conforme os conhecimentos prévios dos alunos” (p. 3).

Ainda referenciando a opinião do autor citado acima, outra dimensão de análise de tarefas é o contexto referencial, isto é, a tarefa pode ser contextualizada numa situação real, puramente matemática ou semirreal, isto é, situações que parecem reais, mas na prática são abstratas. As duas primeiras dimensões podem ser encontradas facilmente em exercícios, problemas de aplicação e tarefas de modelação.

Tendo em conta outro tipo de terminologia, outros tipos de tarefa a classificar são as tarefas de nível reduzido e as de nível elevado (Stein, 1998). Segundo a mesma autora, as tarefas de nível reduzido consistem apenas na memorização, sendo este tipo de tarefa muito utilizado nas aulas e muito praticado pelos alunos. Já as tarefas de nível elevado existem as que desenvolvem conexões com os significados matemáticos e as que pedem aos alunos para fazerem relações matemáticas, representando-a de

diferentes maneiras, designando estas tarefas de “fazendo Matemática”. As tarefas de nível elevado são as menos utilizadas pelos alunos e na sala de aula (Stein, 1998).

A mesma autora (p. 27), numa investigação realizada ao longo de três anos com 150 tarefas diferentes, conseguiu concluir alguns fatores relacionados com a manutenção e declínio de exigências cognitivas de tarefas de nível elevado.

Fatores associados com a manutenção de exigências cognitivas de nível elevado

É dado aos alunos:

- Apoio ao pensamento e raciocínio.
- Meios para avaliar o seu próprio progresso.
- Tempo suficiente para explorar nem de menos, nem de mais.

O professor deve:

- Ilustrar desempenhos de nível elevado.
- Estimular justificações, explicações e significados através de questões, comentários e feedback.
- Realizar tarefas baseadas no conhecimento prévio dos alunos.
- Estabelecer frequentes conexões conceptuais.

Fatores associados com o declínio de exigências cognitivas de nível elevado

Tarefa:

- Aspectos problemáticos tornam-se rotineiros.
- O professor muda a ênfase dos significados, conceitos ou compreensão para a correção ou perfeição das respostas.
- Não é dado tempo suficiente para lidar com aspetos exigentes da tarefa, ou é dado demasiado tempo e os alunos distraem-se.
- Problemas de gestão da sala de aula impedem o envolvimento apoiado em atividades cognitivas de nível elevado.
- É inadequada para um dado grupo de alunos.
- Os alunos não são responsabilizados pelos resultados ou processos de nível elevado.

As tarefas que utilizam um procedimento previamente memorizado reduzem o pensamento do aluno, enquanto as tarefas baseadas numa aprendizagem concetual

conduzem os alunos à conexão e reflexão, oferecendo diferentes tipos de oportunidades de pensamento ao aluno (Bispo *et al*, 2008).

Stein & Lane (1996), citadas por Bispo *et al* (2008), admitem nas tarefas três níveis de exigência cognitiva, isto é, elevado quando há construção matemática e o uso de procedimentos com conexão aos conceitos, significado e/ou compreensão; baixo se o uso de procedimentos é sem conexão aos conceitos, significado e/ou compreensão, quando há memorização; sem atividade matemática, quando não implica pensamento matemático.

Quanto aos aspetos gerais de uma tarefa, podemos ter, segundo Marques (2006), tarefas de carácter introdutório e as tarefas de aplicação e consolidação. Quanto à exigência cognitiva, classifica as tarefas em reprodução, conexão ou reflexão (categorias usadas nos estudos PISA), sendo as primeiras rotineiras, as segundas já requerem o estabelecimento de relações e o encadeamento de raciocínios ou procedimentos, e as terceiras exigem um elevado nível de interpretação e raciocínio. Na estrutura das tarefas, a autora considera tarefas fechadas, onde é explícito o que é dado e o que é pedido; abertas e semiabertas, onde nestas últimas está normalmente enunciado o que é pedido e dado, mas admite várias soluções. No que diz respeito aos contextos, a autora divide em vários grupos: atividades do quotidiano, situações escolares, situações profissionais, vida em sociedade, outras áreas do saber, imaginação, matemática (mesmo tópico) e matemática (entre tópicos).

Após estas breves considerações sobre as características de que se devem revestir as tarefas matemáticas, passar-se-á então, à Metodologia onde se descrevem e fundamentam, os procedimentos utilizados nesta investigação.



## Capítulo III – Metodologia

### 3.1. Introdução

O terceiro capítulo tem como objetivo apresentar e justificar os procedimentos utilizados na concretização do estudo. Num primeiro ponto (3.2), procede-se à descrição sumária da investigação realizada. De seguida (3.3) é caracterizada a população e amostra utilizada na investigação e numa outra secção (3.4), os instrumentos selecionados para a recolha de dados. Posteriormente (3.5), são descritos os procedimentos seguidos na recolha de dados e, por fim (3.6), expõe-se a forma como foi efetuado o tratamento e a análise das informações recolhidas.

### 3.2. Descrição da investigação

Esta investigação incidiu em dois estudos, especificamente: um estudo centrado na análise de oito manuais escolares de Matemática do 5º ano de escolaridade (edições de 2010) e que teve como objetivo principal analisar as tarefas matemáticas relativas ao tema “Números Racionais”, procurando-se averiguar, até que ponto, estão concordantes com o que estabelece quer a comunidade científica, quer os documentos curriculares e programáticos, relativamente ao envolvimento concetual que possibilitam aos alunos. Um outro estudo focalizado em alunos, pretendia conhecer a capacidade de resolução das tarefas matemáticas por parte de um grupo de alunos do 5º ano de escolaridade, e tendo em conta as características dessas mesmas tarefas, analisadas no outro estudo.

Quanto ao estudo aqui referido, em primeiro lugar, fez-se uma primeira análise dos manuais escolares e constatou-se que todos os manuais escolares tinham uma diversidade de tarefas, incluídas no tema escolhido. Assim, foi decidido, primeiramente, que tipo de tarefa seria analisado: as tarefas iniciais de capítulo, as tarefas propostas, ao longo da contextualização teórica, ou as tarefas finais de capítulo. Após se ter optado pelas tarefas iniciais de capítulo, procedeu-se a uma análise qualitativa de cada uma dessas tarefas, incluídas nos oito manuais escolares, com vista a analisar as características dessas tarefas matemáticas. Por último, procedeu-se a uma análise quantitativa destes dados.

Quanto ao estudo aqui a seguir, em segundo lugar, os alunos envolvidos tinham idades compreendidas entre os nove e os 10 anos e pertenciam a um Colégio privado do concelho do Porto. O Colégio em causa foi o escolhido por ser o local de trabalho da investigadora. A intervenção a desenvolver com os alunos foi autorizada, verbalmente, pela Diretora Pedagógica do Colégio. Em relação aos alunos participantes, foram alunos da investigadora na disciplina de Ciências da Natureza, ao longo do ano letivo 2012/2013.

### 3.3. População e amostra

No primeiro estudo a população é constituída por todos os manuais escolares de Matemática do 5º ano de escolaridade, disponíveis no mercado livreiro. Contudo, para a concretização deste estudo utilizamos uma amostra constituída por oito tarefas iniciais do tema “Números Racionais”, ou seja, uma tarefa extraída de cada um dos oito manuais escolares.

Estes oito manuais escolares são editados por sete editoras diferentes (anexo 1) e escritos por diferentes autores. A razão pela qual foram selecionados estes manuais escolares foi por todos estarem atualmente no mercado livreiro e a serem utilizados no 2ºciclo do Ensino Básico.

Por uma questão de facilitação de escrita, atribuiu-se a cada manual escolar uma letra, em função da ordem alfabética dos títulos de todos os manuais escolares selecionados, através da qual o manual será identificado sempre que nos referirmos a ele ao longo do trabalho (ex: A, B, C, D, E, F, G e H). Todos os manuais escolares foram publicados pela primeira vez (1ª edição) no ano de 2010.

Quanto ao segundo estudo, a população é constituída por todos os alunos do 5º ano de escolaridade. Contudo, para a concretização deste estudo utilizamos uma amostra constituída por 17 alunos de uma turma do 5º ano de escolaridade, pertencentes, conforme já se referiu, a um Colégio privado localizado no concelho do Porto. Esta turma foi escolhida devido aos alunos terem sido alunos da investigadora na disciplina de Ciências da Natureza, no ano letivo 2012/2013. No quadro 5 apresenta-se a caracterização geral dos alunos intervenientes na investigação e, como se pode observar, a turma é constituída na sua maioria por rapazes e a média de idades situa-se nos 10 anos.

Quadro 5: Caracterização geral dos alunos

Características		Alunos do 5º ano de escolaridade (n=17)	
		f	%
Sexo	Masculino	11	65
	Feminino	6	35
Idade (anos)	9	2	12
	10	15	88

Por uma questão de sigilo, os alunos não serão identificados, e, sempre que houver referência aos mesmos, será sempre feita utilizando um código. Este código foi atribuído, simbolicamente, pela ordem de recolha, por parte da investigadora, da resolução das tarefas realizadas pelos alunos (ex.: A1, A2, A3, ..., A17).

Após a identificação da população e da amostra, segue-se a identificação dos instrumentos de recolha utilizados para a investigação.

### 3.4. Instrumentos de recolha de dados

Para qualquer tipo de investigação é sempre necessário pensar nas diferentes formas de recolher a informação importante para a investigação (Coutinho, 2008), pois somos levados a procurar informação para compreender mais de perto as situações em estudo (Ketele, 1993).

Porém, é complicado garantir a objetividade de uma investigação quando esta é essencialmente qualitativa, pois, como referiu Bardin (1997) citado por Figueiroa (2001), tanto a obtenção como a análise de informação estão sujeitas à influência da interpretação do investigador. Daí, ser importante recorrer a mais de um método de recolha de dados por forma a reduzir a subjetividade (Ketele, 1993).

Após determinadas as informações pretendidas a recolher, é necessário arranjar estratégias de recolha de informação (Ketele, 1993). Como tal, nesta investigação foi utilizado o método quantitativo que apenas recolhe os factos e estuda a relação entre eles (Bell, 2004) citado por Bento (2012), mas também, foi importante a realização de um método qualitativo de forma a identificar-se a prevalência de certos aspetos considerados importantes para uma tarefa e de que forma os alunos as compreendem, calculando para o efeito as frequências para cada categoria e as suas percentagens correspondentes, tal como acontece neste estudo, após uma análise das características das tarefas incluídas nos manuais escolares e a resolução das mesmas por parte dos alunos. Este método tem a vantagem de o investigador poder contactar o ambiente

natural dos participantes e recolher os dados (Bento, 2012), algo que para a investigadora foi vantajoso devido ao local de investigação ser o seu local de trabalho.

Outra vantagem da utilização deste método que Bento (2012) refere, é a investigação qualitativa ser interpretativa e descritiva, fazendo uma interpretação dos dados, descrevendo os participantes e os locais, analisando os dados e retirando conclusões; é indutiva, isto é, não há a preocupação em arranjar evidências para provar ou rejeitar hipóteses. Este método foi também o privilegiado por permitir ao investigador o uso, em simultâneo, da recolha de dados, da análise e do processo de escrita (Bento, 2012). No caso do estudo em questão, a investigação é interpretativa e descritiva, de forma a se obter uma interpretação dos dados recolhidos quer na análise das tarefas incluídas nos manuais escolares, quer na análise da resolução das mesmas por parte dos alunos.

No âmbito da análise qualitativa, procedeu-se à análise de documentos (Ketele, 1993), implicando “uma pesquisa e leitura de documentos escritos que se constituem como uma boa fonte de informação” (Coutinho, 2008, p.3). A quantidade de documentos a ser utilizados apontam para uma análise por amostragem ou por seleção (Ketele, 1993). Segundo Coutinho (2008), a análise de documentos pode dividir-se em dois tipos, os documentos oficiais e os documentos pessoais. Contudo, nesta investigação os documentos utilizados foram oficiais, as tarefas incluídas nos manuais escolares.

A análise documentos e a observação direta foram as técnicas escolhidas porque para as características da investigação não se enquadraria outra, uma vez que o objetivo é identificar a presença de pensamento crítico e envolvimento concetual dos alunos nas tarefas.

Assim, a técnica da entrevista não se enquadraria porque não tínhamos o objetivo de entrevistar os autores dos manuais escolares nem os alunos, mas sim tentar averiguar o envolvimento dos alunos na resolução de tarefas matemáticas (Ketele, 1993). Poder-se-ia também utilizar a técnica de inquérito por questionário, mas caso o fizéssemos poderia haver uma taxa elevada de não-resposta e a interpretação das respostas nem sempre é fácil (Leitão, 2008), apesar de também não ser objetivo da investigação questionar os autores sobre as características das tarefas.

Quanto aos métodos quantitativos são métodos de pesquisa com características específicas, dependendo da problemática a estudar, a especificação de hipóteses a testar, a especificação da metodologia a seguir para a recolha, caracterização da amostra, aplicação da metodologia de recolha e análise dos dados recolhidos e interpretação dos resultados de acordo com as hipóteses e problemáticas (Francisco,

2010). Assim, selecionou-se esta técnica devido a ter as suas vantagens, como economizar tempo e dinheiro e evita o recurso abusivo das sondagens e questionários (Quivy *et al*, 2008). Existe também a vantagem do investigador não estar dependente de ninguém, a não ser da sua própria análise.

Assim, de forma a reduzir a subjetividade da investigadora, foram construídas grelhas de análise para os dois estudos – análise da estrutura das tarefas incluídas nos manuais escolares e a capacidade de resolução das tarefas por parte dos alunos – conferindo, assim, uma maior fiabilidade ao estudo (Lessard *et al*, 1994) citado por Figueiroa (2001). Como nenhuma das grelhas visualizadas (ex.: Figueiroa, 2001; 2007) se empregava devidamente no estudo devido a serem de outras áreas científicas que não a Matemática, a investigadora procedeu à construção de origem das grelhas tendo por base a literatura e o exemplo de algumas grelhas de autores.

Apesar de as grelhas nunca terem sido utilizadas em nenhum estudo anteriormente, estas foram reestruturadas várias vezes de forma a apresentarem uma estrutura completa e que conferissem uma certa funcionalidade na obtenção dos dados necessários para encontrar as respostas aos objetivos propostos inicialmente.

Em relação à grelha usada para analisar as tarefas incluídas nos manuais escolares, optou-se por analisar o espaço ocupado pela tarefa e a sua estrutura (quadro 6), uma vez que se torna importante a localização da tarefa no manual escolar devido a este ser um instrumento de ensino-aprendizagem (Dante, 1996).

Quadro 6: Itens de análise para o espaço ocupado, divisão por alíneas e tipologia de trabalho analisado nas tarefas incluídas nos manuais escolares

Espaço ocupado	Uma página
	Um terço da página
	Meia página
	Mais que uma página
Divisão por alíneas	Várias alíneas
	Uma só alínea
	Sem alíneas
Tipologia de trabalho sugerida	Em grupos
	Individual

Os parâmetros da contextualização teórica (quadro 7) foram construídos com intuito de identificar a importância dela para a realização de uma tarefa matemática, uma vez que

alguns autores (Dante, 1996; Santo, 2006) defendem que o manual escolar tem como função o desenvolvimento de capacidades e competências, consolidando aquisições e aprendizagens.

Quadro 7: Itens de análise para a localização, fornecimento de dados e resolução das tarefas incluídas nos manuais escolares

Local	Antes da apresentação da tarefa
	Depois da apresentação da tarefa
	Ausente
Fornece dados	Todos os dados necessários à resolução da tarefa
	Alguns dados necessários à resolução da tarefa
Fornece resolução	Parte da tarefa resolvida
	Toda a tarefa resolvida

Quanto ao tipo de tarefa (quadro 8), é importante perceber as tarefas que desenvolvem, ou não, o desenvolvimento concetual e o pensamento crítico dos alunos, e se inclui resultados implícita ou explicitamente. É também importante a referência das tarefas que sugere algum recurso a materiais didáticos, uma vez que a manipulação de objetos concretos pelos alunos é importante para a facilitação da resolução (Cohen, 1994) citado por Menezes (2000).

Quadro 8: Itens de análise para o tipo de tarefa, inclusão de resultados e sugestão de material didático das tarefas incluídas nos manuais escolares

Tipo de tarefa	Exercício
	Problema
	Investigação
	Exploração
Inclusão de resultado	Na imagem
	No texto
	No preenchimento de sequências
	A cargo do aluno
Material didático	Sugere recurso a material didático

A forma como os alunos são questionados pelos professores ou pelas tarefas, é também muito importante no desenvolvimento do pensamento crítico (Tenreiro-Vieira, 2004). Assim, optou-se por definir um parâmetro de análise dedicado ao tipo de questões formuladas (quadro 9) recorrendo às categorias propostas por Allen & Tanner (2002) citadas por Loureiro (2008).

Quadro 9: Itens de análise para o tipo de questão das tarefas incluídas nos manuais escolares

Tipo de questão formulada	Conhecimento
	Compreensão
	Aplicação
	Análise
	Síntese
	Avaliação

Para a análise das tarefas resolvidas pelos alunos (quadro 10), de forma a simplificar a visualização e leitura dos dados, utilizaram-se grelhas de análise construídas de origem pela investigadora, pelas propostas por outros especialistas, nomeadamente, Allen & Tanner (2002) referenciadas por Loureiro (2008) e Figueiroa (2001, 2007), uma vez que nenhuma destas se enquadrava no estudo a realizar. Como se pretendia analisar oito tarefas por aluno, num total de 136 tarefas, optou-se por fazer duas grelhas. Assim, a primeira grelha inclui itens centrados na resolução das tarefas pelos alunos e a respetiva porção resolvida.

Quadro 10: Itens de análise de resolução da tarefa e porção resolvida pelos alunos

Resolve a tarefa	Sim	
	Não	
Porção resolvida	Integral	Correta
		Errada
		Parcialmente correta
	Parcial	Correta
		Errada
		Parcialmente correta

Quanto à segunda grelha realizada, pretende-se analisar a apresentação da resolução (quadro 11) que os alunos fizeram nas suas respostas e qual foi o suporte de resolução que eles utilizaram.

Quadro 11: Itens de análise da explicação da resolução dos alunos e suporte de resolução que eles utilizaram

Na resolução apresenta	Somente os resultados
	Os cálculos efetuados
	Explica de forma correta
	Explica mas de forma incorreta
	Explica superficialmente sem detalhar etapas
	Não explica
A resolução teve por suporte	A contextualização
	A imagem
	A legenda
	Os dados do enunciado
	Os cálculos
	A resolução
	Não refere

Como qualquer investigação é importante que o investigador se preocupe com a fiabilidade e a validade dos métodos a que recorrem, independentemente de serem quantitativos ou qualitativos, pois caso não ocorra esta preocupação a investigação não tem valor (Coutinho, 2008). Porém, a amostra utilizada não é muito significativa e quanto maior for a amostra mais consistentes serão os resultados, isto é, os erros de teste às hipóteses são reduzidos (Francisco, 2010). É de salientar que, após a primeira análise das tarefas incluídas nos manuais escolares, procedeu-se a um processo de validação a fim de garantir a fiabilidade dos resultados. Para tal, todas as grelhas foram conferidas por uma especialista na área, especificamente a orientadora desta investigação, e todas as tarefas selecionadas foram resolvidas por um pequeno grupo de alunos, de uma outra turma, de forma a verificar-se se as tarefas estariam dentro dos objetivos delineados para este estudo, referenciados já no Capítulo I.

### 3.5. Recolha de dados

Com vista a atingir os objetivos propostos para este estudo, este trabalho será concretizado nas várias etapas.



Primeiramente, foi realizada a seleção do tema a investigar para que, de seguida, se seleccionassem as oito tarefas incluídas nos manuais escolares do 5º ano de escolaridade. As tarefas seleccionadas foram as tarefas iniciais de capítulo, tendo-se selecionado como tema os “Números Racionais”. Após esta seleção, todas as tarefas foram analisadas consoante as grelhas já atrás referidas e descritas (3.4) de forma a verificar o respetivo enquadramento nos parâmetros definidos, tendo em conta os objetivos da investigação.

Para a seleção das tarefas incluídas nos manuais escolares, procedeu-se à identificação da tarefa inicial do conteúdo programático “Números Racionais”, em todos os manuais escolares. Assim, escolheram-se todas as tarefas com os títulos “actividade inicial”, “tarefa” e “tarefa inicial”. Porém, nem todos os manuais escolares atribuem estes títulos, às tarefas iniciais que incluem. Nestes casos, foram também consideradas as propostas que surgem também com os títulos “explora” e “aplicar”, aparecendo estas tarefas, sempre que surgiam no início do capítulo. É de salientar que um manual escolar (manual B) não possui nenhuma tarefa inicial, selecionando-se, neste caso, um exercício da página de exercícios que intitulando-se “prática”, aparece após a contextualização teórica. Para selecionar o exercício, optou-se por selecionar um que se encontrava no centro da página.

Foram excluídas as tarefas que apareciam nas páginas de “recorda”, uma vez que o objetivo era aplicar tarefas matemáticas que não tivessem como finalidade recordar conteúdos já, abordados, em anos ou em conteúdos programáticos anteriores.

Após a seleção das tarefas incluídas nos manuais escolares e a sua análise com base nas grelhas já apresentadas, procedeu-se à segunda parte da investigação, especificamente, a que é constituída pela resolução das tarefas por parte dos alunos e a respetiva análise, tendo como suporte grelhas também já referidas.

As tarefas matemáticas foram todas realizadas pelos alunos individualmente, mesmo quando a tarefa propunha, para além da resolução individual, a resolução em grupo e foram aplicadas aos alunos pela própria investigadora, que apesar de ter sido muitas vezes solicitada, não interveio em nenhum momento da resolução, nem nunca discutiu resultados com os alunos, mesmo quando as tarefas propunham essa discussão. Devido à quantidade de tarefas (oito tarefas), a aplicação das mesmas realizou-se em três aulas distintas de 45 minutos cada uma. Estas aulas foram intercaladas, devido ao facto de a investigadora só lecionar, apenas, três blocos de 45 minutos, por semana (um bloco de 90 minutos e um bloco de 45 minutos). Por uma questão de uniformização

de tempo, de circunstância e de dia da semana, todas as tarefas foram realizadas no bloco de 45 minutos.

É também importante referenciar que o tema selecionado, “Números Racionais”, já tinha sido lecionado pela professora de Matemática. Na primeira aula foram realizadas três tarefas matemáticas, na segunda aula três tarefas matemáticas e, na terceira aula, duas tarefas mais, perfazendo o total de oito tarefas. Todo o material necessário à realização das tarefas matemáticas foi facultado pela investigadora (folhas, lápis de cor, esquemas de frações). A resolução das tarefas decorreu no mês de janeiro de 2013.

Após esta fase, procedeu-se a uma análise pormenorizada através das grelhas propostas anteriormente, de forma a responder às questões de investigação e, por conseguinte, cumprir os objetivos propostos inicialmente.

### 3.6. Tratamento de dados

Os dados recolhidos, ao longo desta investigação, foram tratados de acordo com os objetivos definidos no Capítulo I. Assim, as informações recolhidas através das grelhas de análise, descritas anteriormente, e serviram para realizar uma análise de natureza qualitativa, numa primeira fase, e uma outra de natureza quantitativa, posteriormente. A fim de apresentar os dados mais organizados, estes são colocados em tabelas.

Os manuais escolares e os alunos foram codificados de forma a simplificar a escrita ao longo da dissertação, bem como manter o anonimato. Os manuais escolares foram ordenados e codificados por ordem alfabética do título (A, B, C, D, E, F, G e H). Quanto aos alunos, eles foram codificados pela letra A de aluno e um número que indica a ordem pela qual a investigadora foi recolhendo a resolução das tarefas (ex.: A1, A2, ..., A17). Sempre que se considere pertinente, ilustra-se a análise efetuada com exemplos de tarefas incluídas, nos manuais, e resoluções das mesmas, por parte dos alunos.

Na análise das tarefas incluídas nos manuais escolares selecionadas, utilizaram-se as grelhas de análise contruídas de origem pela investigadora através de propostas de Ponte (2003, 2005), Stein & Lane (1996) citadas por Bispo *et al* (2008), e Allen & Tanner (2002), citadas por Loureiro (2008) e Figueiroa (2001, 2007), que incluem parâmetros para a análise da estrutura da tarefa.

Assim, a análise de natureza qualitativa diz respeito à análise das tarefas iniciais selecionadas dos manuais escolares do 5º ano de escolaridade, no conteúdo programático “Números Racionais”, quanto ao espaço ocupado, à estrutura, à

contextualização teórica, ao tipo de tarefa, à relação com o quotidiano e ao tipo de questão formulada. A análise da capacidade de resolução das tarefas por parte dos alunos foi analisada quanto à porção resolvida, à apresentação da resolução e ao suporte da resolução.

A análise de natureza quantitativa foi realizada com base na classificação realizada anteriormente, em ambos os estudos, e consiste em identificar a frequência da estrutura das tarefas matemáticas e de que forma os alunos compreendem e resolvem as mesmas.

Assim, de forma a conhecer-se os resultados obtidos nesta investigação, proceder-se-á à apresentação e análise dos mesmos.



## Capítulo IV – Apresentação e análise dos resultados

### 4.1. Introdução

Este capítulo inicia-se com a apresentação dos resultados obtidos através da análise efetuada às tarefas selecionadas nos manuais escolares (4.2). Seguidamente expõem-se os dados apurados pela análise efetuada à resolução dessas mesmas tarefas pelos alunos (4.3).

Para finalizar o capítulo, apresenta-se a discussão dos resultados obtidos (4.4), procurando-se, sempre que possível, proceder a uma interpretação que permita comparar os resultados de ambos os trabalhos desenvolvidos (tarefas incluídas nos manuais escolares e tarefas resolvidas pelos alunos).

### 4.2. Tarefas incluídas nos manuais escolares

No que diz respeito ao “espaço ocupado” pelas tarefas, por página, nos manuais escolares, verifica-se, pela informação contida na tabela 1, que uma percentagem considerável (37,5%) das tarefas analisadas ocupa apenas “um terço da página” onde se encontra inserida (fig. 2).

Tabela 1: Espaço ocupado pelas tarefas incluídas nos manuais escolares

Parâmetros considerados		Tarefas propostas nos Manuais Escolares								Total (n=8)	
		A	B	C	D	E	F	G	H	f	%
Espaço ocupado	Uma página						x			1	12,5
	Um terço da página		x	x	x					3	37,5
	Meia página	x							x	2	25
	Mais que uma página					x		x		2	25

Ainda é visível que apenas uma tarefa (12,5%) ocupa “uma página” inteira, um quarto (25%) ocupa, somente, “meia página” e um quarto do total das tarefas (25%) “mais que uma página”.


Esta configuração, em termos de ocupação de espaço, leva-nos a questionar até que ponto será, ou não, intencional, por parte dos autores, tendo em conta a não dispersão dos alunos ou, antes pelo contrário, o envolvimento, sobretudo concetual, dos alunos. De facto, se o maior número de tarefas (três tarefas) recai para a ocupação de “um só

terço da página”, igual número (duas tarefas) insere as tarefas em “meia página” e em “mais do que uma página”, respetivamente.

**Explica cada uma das duas afirmações seguintes:**


a. «Só numa das figuras é que a parte colorida corresponde a um quarto da figura.»

b. «Vou comer um terço da piza.»




**Resolve os seguintes desafios:**

- O João tem estes berlindes.



Desenha três quartos dos berlindes do João.

- A figura  é um terço de um rectângulo. Desenha esse rectângulo no teu caderno.




Fig. 2: Exemplo de tarefa que ocupa “um terço da página” (Matemática 5ºano – Volume 2, p. 8)


Quanto à estrutura da tarefa (tabela 2), em termos de alíneas, repara-se que a preferência recai numa divisão de tarefas em “várias alíneas” (62,5%) conforme o exemplo que se visualiza na figura 3, sendo a apresentação em uma só alínea a menos escolhida (12,5%) pelos autores.

Tabela 2: Divisão das tarefas incluídas nos manuais escolares

Parâmetros considerados		Tarefas propostas nos Manuais Escolares								Total (n=8)	
		A	B	C	D	E	F	G	H	f	%
Divisão por alíneas	Várias alíneas	x	x	x			x		x	5	62,5
	Uma só alínea				x					1	12,5
	Sem alíneas					x		x		2	25

**Exercício 3**

1. Quatro amigos sentaram-se à mesa e cada um tirou 1 fatia da piza familiar representada ao lado.



1.1. Que porção de piza comeu cada um?

1.2. O Miguel acabou por comer mais uma fatia de piza. Que porção de piza comeu o Miguel ao todo?

1.3. Se tivéssemos uma piza média também dividida em 5 partes, que fracção teria comido cada um dos amigos? As fatias seriam iguais às anteriores?

2. O pai da Maria deu-lhe três barras de cereais.

2.1. As barras foram divididas igualmente pelos 4 jovens. Quanto recebeu cada um? Descreve o processo que usaste para responder à questão. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

2.2. Cada jovem comeu mais ou menos do que uma barra de cereais? Explica a tua resposta.

3. A Maria, que fazia anos, recebeu dos amigos uma caixa com 10 bolachas. Nesse dia comeu  $\frac{2}{5}$  das bolachas.

Quantas bolachas comeu nesse dia? Explica a tua resposta. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

Fig. 3: Exemplo de tarefa que se divide em “várias alíneas” (MSI 5º ano – Parte 3, p. 8)

Tabela 3: Tipologia de trabalho sugerida nas tarefas incluídas nos manuais escolares

Ainda é visível, que os autores privilegiaram sugerir a realização da tarefa “individualmente” (100%) enquanto só uma pequena quantidade deles (12,5%) propõe o trabalho de “grupo” como tipologia a adotar na realização da tarefa.

Tabela 4: Localização da contextualização teórica dos manuais escolares

Analisando a categoria “fornece dados” (tabela 5), verifica-se que todos (100%) os manuais escolares contêm tarefas que fornecem “todos os dados à sua resolução” (fig. 4).

[illegible]

3. O Francisco comeu  $\frac{3}{4}$  de um chocolate como o desta imagem e deu o restante ao Guilherme.

3.1 Reproduz a figura no teu caderno e assinala com cores diferentes a parte que cada um comeu.

3.2 Indica uma fracção que represente a parte do chocolate que coube ao Guilherme.




Fig. 4: Exemplo de tarefa que apresenta “todos os dados necessários” à sua resolução (Matemática 5º ano, p. 111)

Na tabela 6, constata-se que um quarto das tarefas (25%) fornece “parte da tarefa resolvida”, enquanto só uma pequena parte (12,5%) tem “toda a tarefa resolvida”.

Tabela 6: Fornecimento da resolução nas tarefas incluídas nos manuais escolares

Parâmetros considerados		Tarefas propostas nos Manuais Escolares								Total (n=8)	
		A	B	C	D	E	F	G	H	f	%
Fornecer resolução	Parte da tarefa resolvida				x	x				2	25
	Toda a tarefa resolvida								x	1	12,5

Outra categoria analisada foi o “tipo de tarefa” (tabela 7), sendo notório uma preferência pela apresentação das tarefas sob a forma do tipo “exercício” (50%). Neste caso, é apenas questionado ao aluno, diretamente, o que se quer saber (fig. 5). Nenhuma (0%) das tarefas surge na forma do tipo “investigação”.

Tabela 7: Tipo de tarefa incluída nos manuais escolares

Parâmetros considerados		Tarefas propostas nos Manuais Escolares								Total (n=8)	
		A	B	C	D	E	F	G	H	f	%
Tipo de tarefa	Exercício	x	x		x				x	4	50
	Problema			x			x			2	25
	Investigação									0	0
	Exploração					x		x		2	25

Copia a tabela.

1	2	3	4
1	?	?	?
2	?	?	?
3	?	?	?
4	?	?	?

Calcula, quando possível, os valores exactos dos quocientes e regista-os.

Ao tentares preencher a tabela, efectuaste cálculos como estes:

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 2} \\ 0 \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \hline 2 \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \end{array}$$

Conseguiste determinar o valor exacto do quociente.

$$\begin{array}{r} 3,00 \overline{) 4} \\ 20 \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ 0 \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \\ \hline 20 \phantom{0} \phantom{0} \phantom{0} \end{array}$$

Só conseguiste determinar um valor aproximado do quociente.

O quociente de 2 por 3 pode representar-se por  $\frac{2}{3}$ .

$2 : 3 = \frac{2}{3}$  (dois terços)

Do mesmo modo,

$4 : 2 = \frac{4}{2}$  (quatro meios)       $3 : 4 = \frac{3}{4}$  (três quartos)

$\frac{2}{3}$        $\frac{4}{2}$        $\frac{3}{4}$  são, como sabes, **fracções**

Fig. 5: Exemplo de tarefa apresentada sob a forma do tipo “exercício” (Matemática Cinco – Parte 2, p. 42)




É ainda visível que alguns autores optam por tarefas sob a forma do tipo “problema” (25%), bem como as que aparecem sob a forma do tipo “exploração” (25%). Aqui, verifica-se que são dadas indicações no sentido do aluno resolver a tarefa passo a passo até chegar ao resultado.

Quanto à “inclusão de resultados” nas tarefas (tabela 8), torna-se visível que metade das tarefas (50%) apresenta os resultados sob a forma de “imagem”, enquanto só três das tarefas (37,5%) não dão indicação de nenhuma solução, ficando essa parte “a cargo do aluno”. É também visível que alguns autores (37,5%) optam por incluir resultados no “texto” (fig. 6).

Tabela 8: Inclusão de resultados nas tarefas incluídas nos manuais escolares

Parâmetros considerados		Tarefas propostas nos Manuais Escolares								Total (n=8)	
		A	B	C	D	E	F	G	H	f	%
Inclusão de resultados	Na imagem	x		x		x			x	4	50
	No texto				x	x			x	3	37,5
	No preenchimento de sequências									0	0
	A cargo do aluno		x				x	x		3	37,5

1. O Óscar e a Rita foram almoçar a uma pizaria e pediram uma piza do dia, que era de queijo e chouriço. Como a Rita não gosta de chouriço pediu que duas das fatias viessem apenas com queijo. A figura mostra a piza que foi para a mesa.



1.1 Que fracção de piza tinha chouriço?

1.2 O Óscar deixou que a Rita comesse as fatias só com queijo e, das fatias com chouriço, comeu três. Que fracção das fatias com chouriço comeu o Óscar?

**Resolução:**

1.1 Como se pode ver pela figura, a piza estava dividida em seis partes iguais e quatro dessas partes tinham chouriço. Sendo assim,  $\frac{4}{6}$  da piza tinham chouriço.

1.2 Como eram quatro fatias com chouriço e como o Óscar só comeu três dessas fatias, conclui-se que o Óscar comeu  $\frac{3}{4}$  das fatias com chouriço.

Fig. 6: Exemplo de tarefa que “inclui resultados” (Pi 5º - Volume 2, p. 8)

Em relação à sugestão de “utilização de material didático”, só um quarto (25%) das tarefas é que o solicita para a realização da tarefa (ex.: esquema de frações e folhas).

Tabela 9: Sugestão de material didático nas tarefas incluídas nos manuais escolares

Parâmetros considerados		Tarefas propostas nos Manuais Escolares								Total (n=8)	
		A	B	C	D	E	F	G	H	f	%
Material didático	Sugere recurso a material didático					x		x		2	25

Analisando a relação da tarefa com o quotidiano (tabela 10), os autores privilegiam de igual forma as tarefas relacionadas com a “realidade” (50%) e as tarefas “puramente Matemática” (50%), em detrimento das tarefas relacionadas com a “semi-realidade” (12,5%). As tarefas matemáticas relacionadas com a “realidade” levam os alunos a fazer divisão / distribuição de fatias de piza, de barras de cereais, de folhas de papel e de bolachas. As tarefas de “Matemática pura” apresentam apenas conceitos matemáticos, como cálculos ou definições.


Tabela 10: Relação das tarefas com o quotidiano, incluídas nos manuais escolares

Parâmetros considerados		Tarefas propostas nos Manuais Escolares								Total (n=8)	
		A	B	C	D	E	F	G	H	f	%
Relação da tarefa com o quotidiano	Realidade		x	x		x	x			4	50
	Semi-realidade								x	1	12,5
	Matemática pura	x		x	x			x		4	50


Porém, uma das tarefas contém dois dos tipos de relação, a relação com a “realidade” e a “Matemática pura” (fig. 7).

**Explica cada uma das duas afirmações seguintes:**

**a.** «Só numa das figuras é que a parte colorida corresponde a um quarto da figura.»




**b.** «Vou comer um terço da piza.»



**Resolve os seguintes desafios:**

- O João tem estes berlindes.



Desenha três quartos dos berlindes do João.


- A figura  é um terço de um rectângulo. Desenha esse rectângulo no teu caderno.

Fig. 7: Exemplo de tarefa com relação à “realidade” e à “Matemática pura” (Matemática 5º ano – Volume 2, p. 8)

Por último, analisou-se o tipo de questão formulada. De acordo com os dados incluídos na tabela 11, três tarefas (37,5%) não têm algum tipo de questão, mas incluem indicações a seguir para a resolução.


Tabela 11: Tipo de questão formulada nas tarefas incluídas nos manuais escolares

Parâmetros considerados	Tarefas propostas nos Manuais Escolares								Total (n=8)	
	A	B	C	D	E	F	G	H	f	%
Conhecimento	x				x	x		x	4	50
Compreensão			x			x			2	25
Aplicação									0	0
Análise									0	0
Síntese									0	0
Avaliação									0	0

Das restantes tarefas analisadas, constata-se que a preferência recai nas questões de “conhecimento” (50%) enquanto somente um quarto (25%) das tarefas coloca questões de “compreensão”. É também notório que uma das tarefas contém os dois tipos de questão (fig. 8), designadamente, de “conhecimento” e de “compreensão”.

Nas tarefas que têm questões de conhecimento visualiza-se um maior uso dos verbos / expressões “que parte...”, “qual é...” e “que fração...”, enquanto nas tarefas que têm questões de “compreensão” visualiza-se verbos / expressões do tipo “explica...” e “descreve...”

Tarefa 3



**1** Quatro amigos sentaram-se à mesa e cada um tirou 1 fatia da piza familiar representada ao lado.

**1.1.** Que porção de piza comeu cada um?

**1.2.** O Miguel acabou por comer mais uma fatia de piza. Que porção de piza comeu o Miguel ao todo?

**1.3.** Se tivéssemos uma piza média também dividida em 5 partes, que fracção teria comido cada um dos amigos? As fatias seriam iguais às anteriores?

**2** O pai da Maria deu-lhe três barras de cereais.

**2.1.** As barras foram divididas igualmente pelos 4 jovens. Quanto recebeu cada um? Descreve o processo que usaste para responder à questão. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

**2.2.** Cada jovem comeu mais ou menos do que uma barra de cereais? Explica a tua resposta.

**3** A Maria, que fazia anos, recebeu dos amigos uma caixa com 10 bolachas. Nesse dia comeu  $\frac{2}{5}$  das bolachas.

Quantas bolachas comeu nesse dia? Explica a tua resposta. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

Fig. 8: Exemplo de tarefa com tipo de questão de “conhecimento” e de “compreensão” (MSI 5º ano – Parte 3, p. 8)

### 4.3. Tarefas resolvidas pelos alunos

Analisando a resolução das tarefas, refira-se que todos os alunos resolveram as tarefas. Porém, será feita uma análise pormenorizada de cada categoria da análise da resolução das tarefas por parte dos alunos, uma vez que as respostas vão variando.

- *Tarefa matemática A (Matemática – Parte 2)*

Na tarefa matemática A, embora todos os alunos tivessem respondido, nem todos o fizeram de forma integral e correta (tabela 12).

Tabela 12: Resolução da tarefa matemática A

[illegible]

Na tabela 13 verifica-se mais de metade (76%) respondeu “integral” e “corretamente” à tarefa (fig. 9).

Tabela 13: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática A

[illegible]

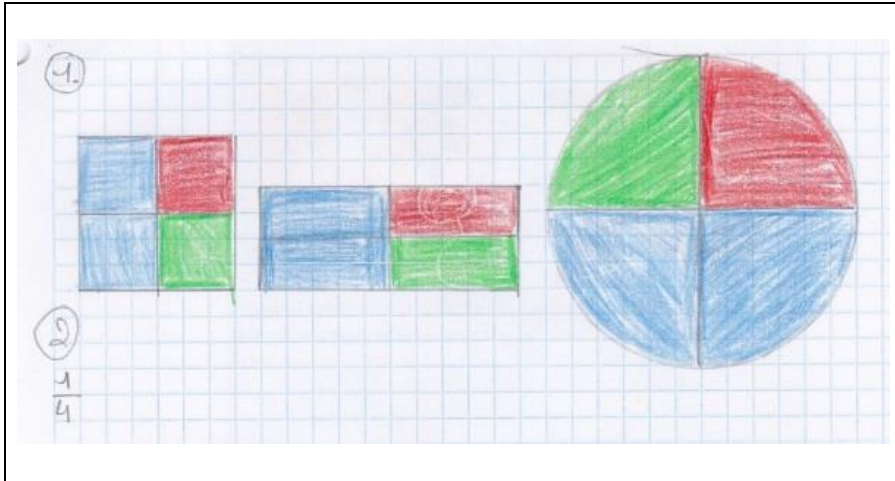


Fig. 9: Exemplo de resposta integral e correta – tarefa matemática A (aluno A8)

Verifica-se ainda que uma pequena parte (6%) “errou” na resolução da tarefa, como é visível na figura 10. Pode-se também observar que apenas um aluno (6%) “acertou parcialmente” na resposta.

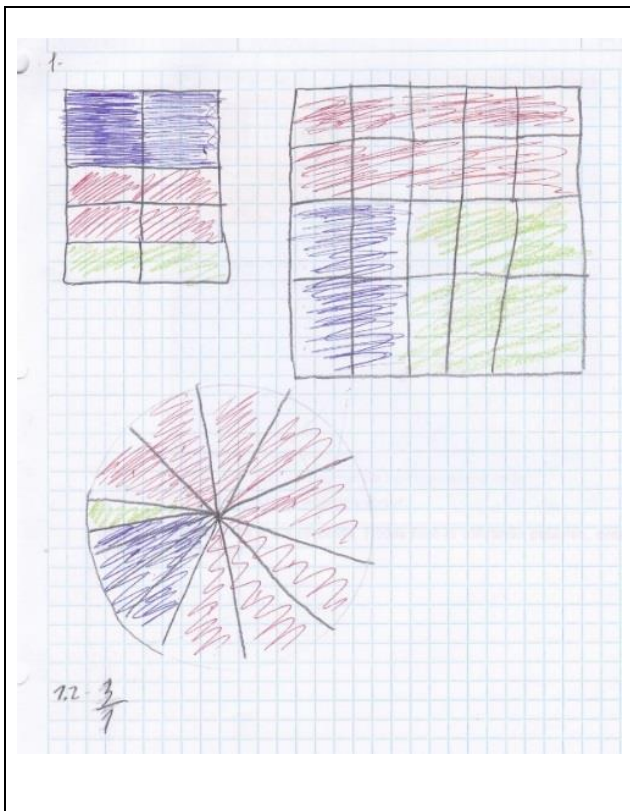


Fig. 10: Exemplo de resposta integral mas incorreta – tarefa matemática A (aluno A11)

Nesta situação, possivelmente, a tarefa seria mais simples em termos de grau de dificuldade, relativamente a outras que seriam mais complexas. Mesmo assim, e como





- *Tarefa matemática B (Matemática 5º ano)*

De acordo com os dados incluídos na tabela 16, todos os alunos resolveram a tarefa.

Tabela 16: Resolução da tarefa matemática B

Tarefa B		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Resolve a tarefa	Sim	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	17	100
	Não																		0	0

Na tabela 17, verifica-se a quase totalidade dos alunos (89%) resolveram a tarefa “integralmente” e de forma “correta”, poucos foram os alunos (12%) que responderam “erradamente” à tarefa (fig. 11).

Tabela 17: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática B

Tarefa B			Alunos																	Total (n=17)	
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Porção resolvida	Integral	Correta	x	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x		14	82
		Errada					x											x		2	12
		Parcialmente correta											x							1	6
	Parcial	Correta																		0	0
		Errada																		0	0
		Parcialmente correta																		0	0

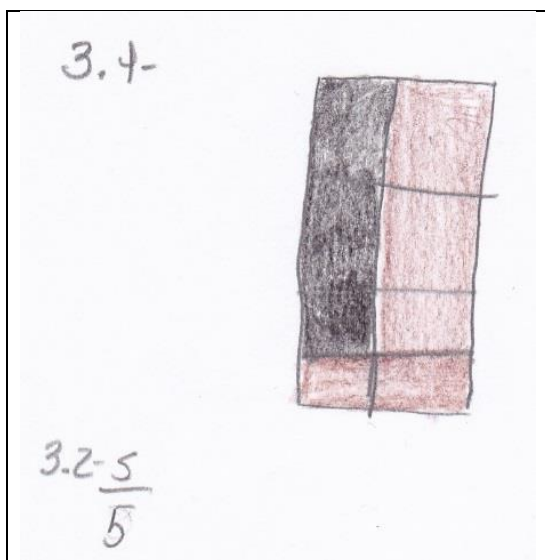


Fig. 11: Exemplo de resposta integral mas incorreta – tarefa matemática B (aluno A17)

Por sua vez, quase todos os alunos (94%) colocaram “apenas o resultado” e “sem explicação” (71%), como é visível nos dados inseridos na tabela 18. Apenas uma minoria (6%) “explica de forma correta”, apresentando também “os cálculos” (fig. 12).

Tabela 18: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática B

Tarefa B		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Na resolução apresenta	Somente os resultados	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	16	94
	Os cálculos efetuados				X						X		X						3	18
	Explica de forma correta				X														1	6
	Explica mas de forma incorreta																		0	0
	Explica superficialmente sem detalhar etapas			X			X												2	12
	Não explica	X	X			X		X	X	X		X		X	X	X	X	X	12	71

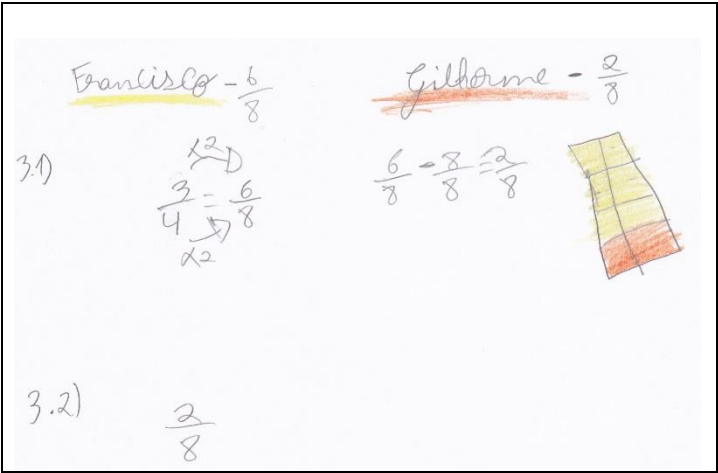


Fig. 12: Exemplo de resposta integral, correta e com apresentação de cálculos – tarefa matemática B (aluno A4)

Constata-se ainda que dois alunos (12%) responderam de forma “correta”, mas apresentam uma “explicação superficial”, como no exemplo da figura 13.



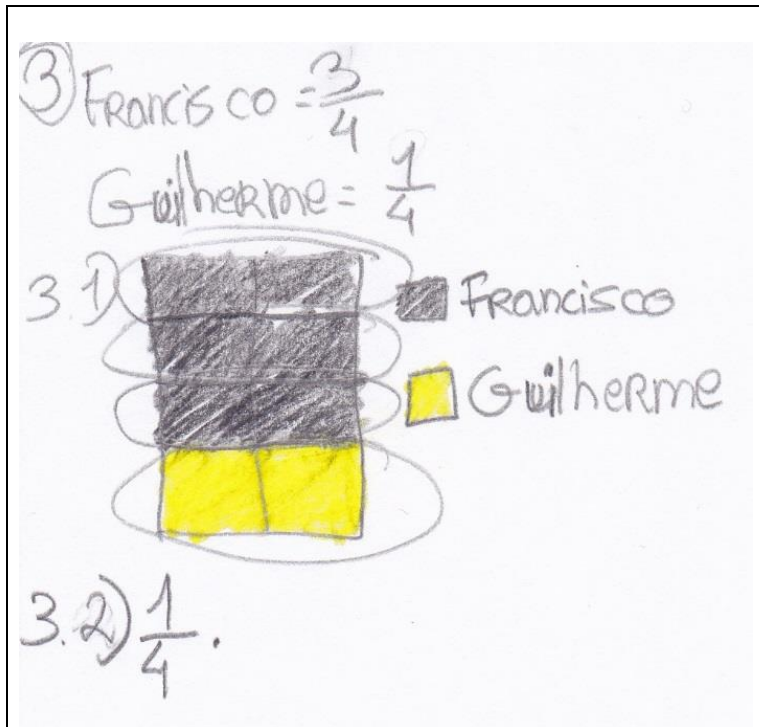


Fig. 13: Exemplo de resposta correta incluindo explicação superficial – tarefa matemática B (aluno A3)

Analisando as respostas dos alunos quanto ao aspeto que lhes serviu de suporte para a resolução da tarefa (tabela 19), 10 alunos (59%) indicam “a imagem” como ajuda na resolução e 10 alunos (59%) indicam “os dados do enunciado”.

Tabela 19: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática B

Tarefa B		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
A resolução teve por suporte	A contextualização																		0	0
	A imagem	x		x		x	x	x	x			x	x			x	x		10	59
	A legenda																		0	0
	Os dados do enunciado	x	x	x			x		x	x	x	x			x			x	10	59
	Os cálculos																		0	0
	A resolução																		0	0
	Não refere				x									x					2	12

Somos levados a presumir que talvez os autores dos manuais escolares se preocupem em colocar imagens de forma a simplificar, aos alunos, a resolução da tarefa, pois tal situação verifica-se nos resultados da resolução, uma vez que as tarefas que incluíam o resultado na imagem, foram as tarefas que os alunos tiveram mais sucesso.

- *Tarefa matemática C (Matemática 5º ano – Volume 2)*

No que refere à tarefa matemática C, pode observar-se (tabela 20) que todos os alunos resolveram a tarefa.

Tabela 20: Resolução da tarefa matemática C

Tarefa C		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Resolve a tarefa	Sim	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	17	100
	Não																		0	0

Verifica-se também (tabela 21), que a maioria dos alunos resolveu na “totalidade” a tarefa, embora só parte da tarefa está “correta” (64%).

Tabela 21: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática C

Tarefa C			Alunos																	Total (n=17)	
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Porção resolvida	Integral	Correta								x					x					2	12
		Errada																		0	0
		Parcialmente correta		x	x	x	x	x			x	x		x			x	x	x	11	64
	Parcial	Correta											x			x				2	12
		Errada																		0	0
		Parcialmente correta	x						x											2	12

No que diz respeito à apresentação da tarefa, mais de metade dos alunos (88%) apresenta apenas “o resultado” e mesmo pedindo na tarefa para explicar, nove destes alunos (53%) não apresenta “nenhuma explicação”, como se constata pelos dados inseridos na tabela 22.

Tabela 22: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática C

Tarefa C		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Na resolução apresenta	Somente os resultados	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	15	88
	Os cálculos efetuados		X								X		X						3	18
	Explica de forma correta			X					X			X	X	X					5	29
	Explica mas de forma incorreta						X	X											2	12
	Explica superficialmente sem detalhar etapas				X														1	6
	Não explica	X	X			X				X	X				X	X	X	X	9	53

Os restantes alunos que explicaram a sua resposta, uma boa parte (29%) apresenta uma “explicação correta” (fig. 14) e uma minoria (6%) apresenta uma “explicação superficial” da sua resposta (fig. 15).

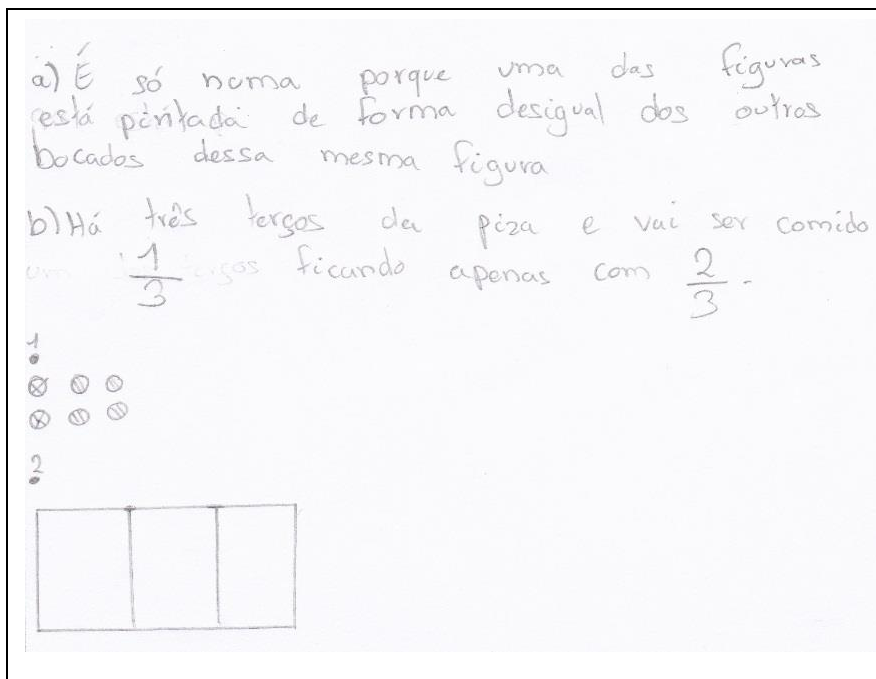


Fig. 14: Exemplo de resposta parcialmente correta – tarefa matemática C (aluno A8)

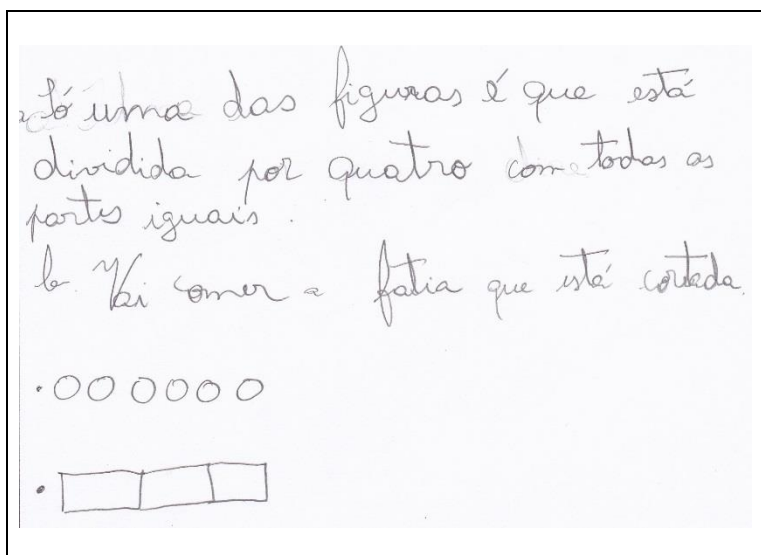


Fig. 15: Exemplo de resposta parcialmente correta e com explicação superficial – tarefa matemática C (aluno A4)

No entanto, dos 15 alunos que apresentam “só os resultados”, dois deles (12%) apresentam uma “explicação incorreta” para algumas alíneas, como se pode observar através do exemplo que a figura 16 ilustra.

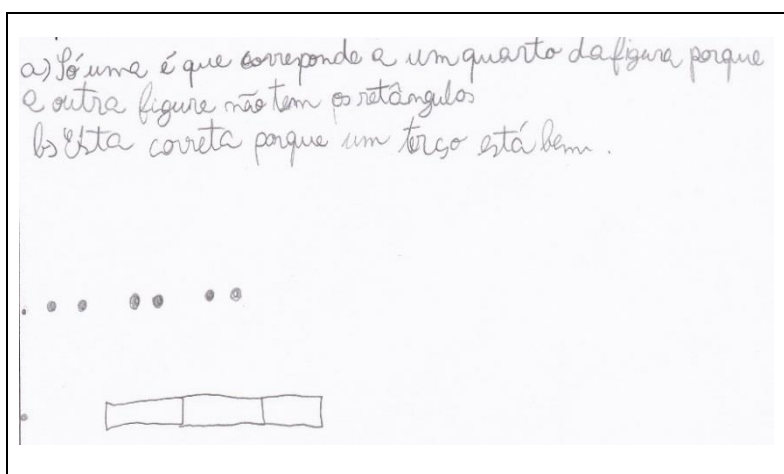


Fig. 16: Exemplo de resposta integral, mas parcialmente correta – tarefa matemática C (aluno A6)

Quanto aos elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática, grande parte (82%) dos alunos indicou “a imagem”, seguidamente “os dados do enunciado” (29%), como se visualiza na tabela 23.

Tabela 23: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática C

Tarefa C		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
A resolução teve por suporte	A contextualização																		0	0
	A imagem	x		x		x	x	x	x			x	x			x	x		14	82
	A legenda																		0	0
	Os dados do enunciado	x	x	x			x		x	x	x	x			x			x	5	29
	Os cálculos																		0	0
	A resolução																		0	0
	Não refere				x									x					2	12

- *Tarefa matemática D (Matemática Cinco – Parte 2)*

No que concerne à tarefa D (tabela 24), verifica-se também que todos os alunos responderam à tarefa matemática.

Tabela 24: Resolução da tarefa matemática D

[illegible]

Na tabela 25, verifica-se que pouco mais de metade (53%) respondeu “integralmente” à tarefa, ainda que só apresentassem “correta parte da tarefa”. Poucos alunos (menos de um terço – 23%) conseguiram resolver, de forma “integral” e “corretamente”, a tarefa em questão.

Tabela 25: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática D

[illegible]

Observando agora a tabela 26, verifica-se que 10 alunos (59%) colocaram “somente os resultados”, sendo que nove (53%) não deram “nenhuma explicação” acerca da resolução da tarefa. Um aluno (6%) “explicou mas fê-lo de forma incorreta” (fig. 17).

Tabela 26: Explicação daa pelos alunos da tarefa matemática D

Tarefa D		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Na resolução apresenta	Somente os resultados	X				X	X	X		X	X	X		X		X		X	10	59
	Os cálculos efetuados		X	X	X				X				X		X		X		7	41
	Explica de forma correta								X										1	6
	Explica mas de forma incorreta						X		X										2	12
	Explica superficialmente sem detalhar etapas		X	X	X								X		X		X		6	35
	Não explica	X				X		X		X	X	X		X		X		X	9	53

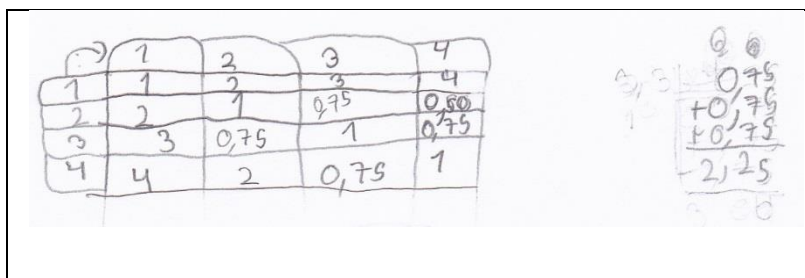


Fig. 17: Exemplo de resposta integral, mas parcialmente correta – tarefa matemática D (aluno A6)

Como ainda se pode observar, sete alunos (41%) efetuaram “os cálculos”, dos quais seis (35%) não colocaram a totalidade dos cálculos. Apenas um aluno efetuou todos os cálculos, apesar de alguns estarem incorretos (fig. 18).

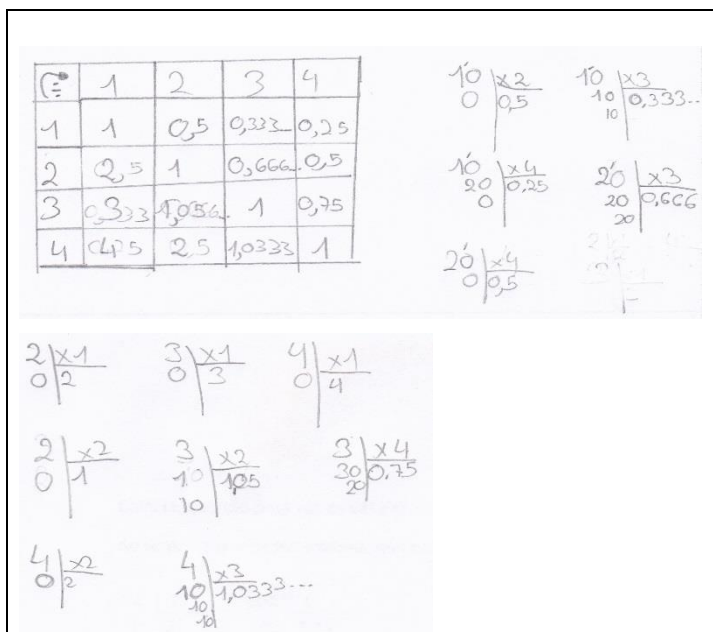


Fig. 18: Exemplo de resposta integral, mas parcialmente correta e apresentando cálculos – tarefa matemática D (aluno A8)

Na tabela 27, pode-se ainda observar os dados referentes à ajuda que os alunos consideraram ter na tarefa, tendo sido “a contextualização teórica” e “os cálculos” os mais indicados pelos alunos, com 35% cada um.

Tabela 27: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática D

Tarefa D		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
A resolução teve por suporte	A contextualização	x	x						x	x			x			x			6	35
	A imagem			x		x	x				x								4	24
	A legenda																		0	0
	Os dados do enunciado																		0	0
	Os cálculos						x	x	x					x	x			x	6	35
	A resolução																		0	0
	Não refere				x							x					x		3	18

- *Tarefa matemática E (MP. 5 – Matemática para pensar – Volume 2)*

Nos dados incluídos na tabela 28 constata-se que todos os alunos resolveram a tarefa.

Tabela 28: Resolução da tarefa e porção resolvida da tarefa E

Tarefa E		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Resolve a tarefa	Sim	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	17	100
	Não																		0	0

Na tabela 29, verifica-se que 59% dos alunos respondeu na “totalidade” e “corretamente” à tarefa, enquanto um número muito reduzido (um aluno – 6%) respondeu de forma “parcialmente correta”. Em relação aos alunos que responderam a “parte da tarefa”, constata-se que quatro (23%) acertaram no que responderam, um (6%) errou e um outro (6%) acertou, em parte da resposta.

Tabela 29: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática E

Tarefa E			Alunos																	Total (n=17)	
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Porção resolvida	Integral	Correta	x								x			x	x					10	59
		Errada																x		0	0
		Parcialmente correta		x	x		x	x		x		x	x			x			x	1	6
	Parcial	Correta															x			4	23
		Errada																		1	6
		Parcialmente correta				x			x											1	6

No que diz respeito à apresentação da resolução, é visível na tabela 30 que mais de metade dos alunos (76%) apresentou “apenas os resultados”, dos quais oito (47%) não apresenta qualquer explicação. Verifica-se ainda que um pouco mais que um quarto (29%) “explica de forma correta” (fig. 19).



Tabela 30: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática E

Tarefa E		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Na resolução apresenta	Somente os resultados	X	X	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X		X	13	76
	Os cálculos efetuados																X		1	6
	Explica de forma correta								X		X	X	X				X		5	29
	Explica mas de forma incorreta						X												1	6
	Explica superficialmente sem detalhar etapas	X	X		X														3	18
	Não explica			X		X		X		X				X	X	X		X	8	47

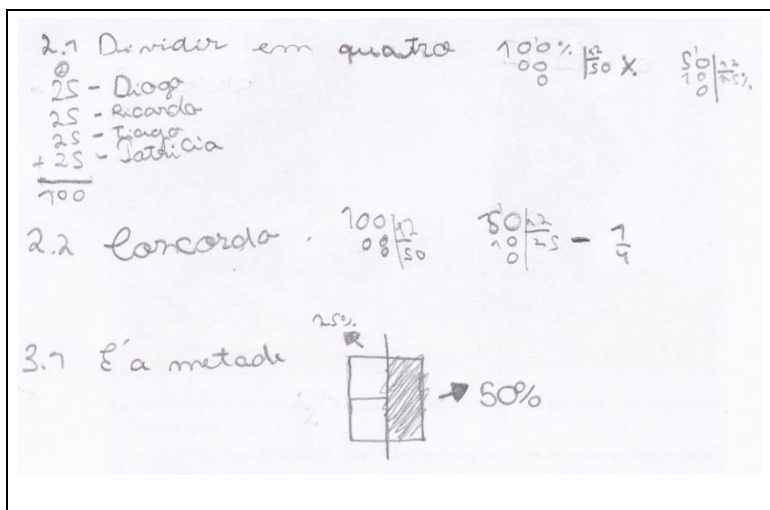


Fig. 19: Exemplo de resposta integral, correta e com apresentação de cálculos – tarefa matemática E (aluno A16)

É também observável que um aluno (6%) “explica incorretamente” (fig. 20) e três alunos (18%) dão uma “explicação superficial”.

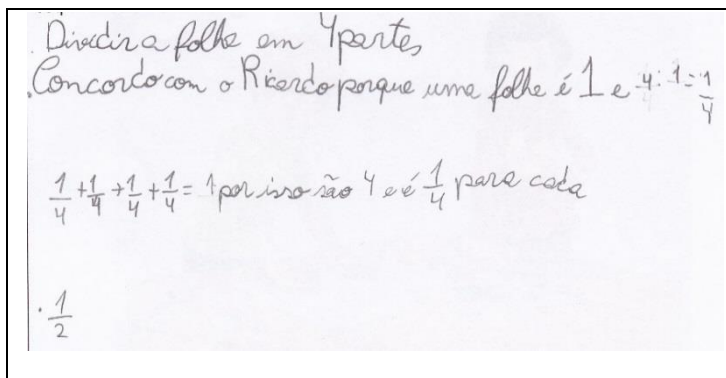


Fig. 20: Exemplo de resposta integral e parcialmente correta – tarefa matemática E (aluno A6)

A maioria dos alunos afirma ter sido os dados do enunciado da tarefa que ajudou na resolução para obterem a resposta, como se pode averiguar ainda pelos dados incluídos na tabela 31.

Tabela 31: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática E

Tarefa E		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
A resolução teve por suporte	A contextualização																		0	0
	A imagem				x								x		x		x		4	24
	A legenda													x					1	6
	Os dados do enunciado	x	x	x		x	x	x	x	x		x				x		x	11	65
	Os cálculos										x								1	6
	A resolução																		0	0
	Não refere																		0	0

- *Tarefa matemática F (MSI 5º ano – Parte 3)*

De acordo com os dados incluídos na tabela 32, todos os alunos responderam à tarefa.

Tabela 32: Resolução da tarefa matemática F

Tarefa F		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Resolve a tarefa	Sim	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	17	100
	Não																		0	0

Na tabela 33, verifica-se que nenhum dos alunos respondeu à tarefa “corretamente” na totalidade. Um pouco mais de metade dos alunos (53%) respondeu “integralmente” à

tarefa, mas só “parte está correta”. Os restantes alunos responderam apenas a “parte da tarefa”, dos quais um (6%) respondeu “corretamente” e sete (41%) responderam apenas corretamente a algumas alíneas. Esta tarefa poderá ter tido estas dimensões devido a ser distribuída por várias alíneas um pouco diferentes entre si, ocorrendo uma maior probabilidade de os alunos não acertarem na totalidade.

Tabela 33: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática F

Tarefa F			Alunos																	Total (n=17)	
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Porção resolvida	Integral	Correta																		0	0
		Errada																		0	0
		Parcialmente correta	x	x	x			x		x	x	x	x	x						9	53
	Parcial	Correta													x					1	6
		Errada																		0	0
		Parcialmente correta				x	x		x							x	x	x	x	7	41

Quando se analisa a apresentação da resolução da tarefa (tabela 34), a maioria (65%) explica de forma “incorreta” os seus resultados. Quase um quarto dos alunos (24%) “não explica” como chegou aos seus resultados. Apenas três alunos (18%) “explicam corretamente” a forma como chegaram aos resultados (fig. 21).

Tabela 34: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática F

Tarefa F		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Na resolução apresenta	Somente os resultados			x		x								x	x	x			5	29
	Os cálculos efetuados	x			x	x					x	x	x						6	35
	Explica de forma correta										x	x				x			3	18
	Explica mas de forma incorreta		x	x			x	x	x	x	x		x				x	x	10	65
	Explica superficialmente sem detalhar etapas	x				x													2	12
	Não explica				x									x	x	x			4	24

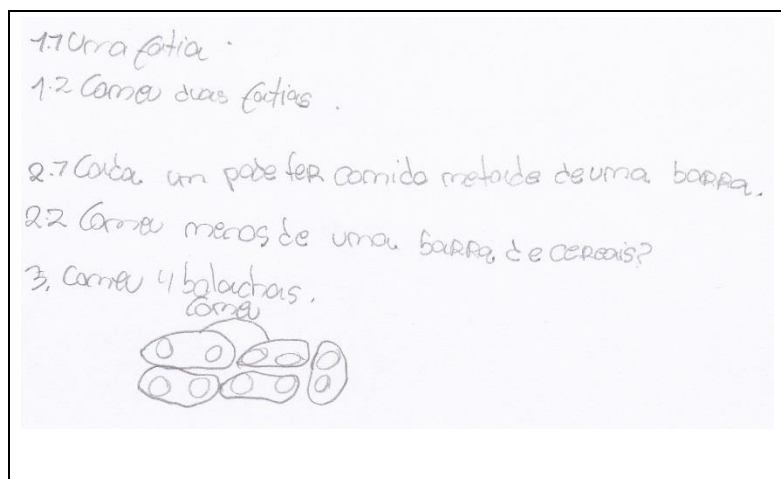


Fig. 21: Exemplo de resposta parcialmente correta e com parte da explicação correta – tarefa matemática F (aluno A15)

Os “dados do enunciado” foram o principal motivo para os alunos chegarem aos seus resultados (tabela 35), havendo apenas quatro alunos (24%) a indicar que “a imagem” os ajudou (tabela 18), fazendo, talvez, algum sentido, uma vez que a tarefa só inclui um exercício com imagem.

Tabela 35: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática F

Tarefa F		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
A resolução teve por suporte	A contextualização																		0	0
	A imagem			x								x		x					4	24
	A legenda																		0	0
	Os dados do enunciado	x	x	x			x	x		x	x	x	x		x	x	x		12	71
	Os cálculos				x														1	6
	A resolução																		0	0
	Não refere					x			x										2	12

- *Tarefa matemática G (Olá Matemática! – Parte 3)*

Na tarefa matemática G todos os alunos responderam à tarefa (tabela 36).

Tabela 36: Resolução da tarefa matemática G

Tarefa G		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Resolve a tarefa	Sim	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	17	100
	Não																		0	0

Observando a tabela 37, verifica-se que só um aluno (6%) respondeu “integralmente” à tarefa (fig. 22), porém, só obteve a resposta “parcialmente correta”.

Tabela 37: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática G

Tarefa G			Alunos																	Total (n=17)	
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Porção resolvida	Integral	Correta																		0	0
		Errada																		0	0
		Parcialmente correta											x							1	6
	Parcial	Correta			x															1	6
		Errada				x			x	x				x	x	x		x	x	8	47
		Parcialmente correta	x	x			x	x			x	x					x			7	41

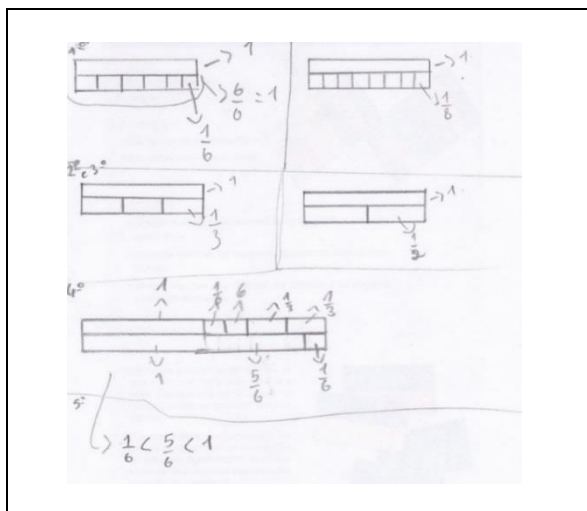


Fig. 22: Exemplo de resposta integral, parcialmente correta e com explicação superficial – tarefa matemática G (aluno A11)

Os restantes alunos só responderam a “parte da tarefa” e quase metade dos alunos (47%) “errou” na resposta. Esta situação poderá ter surgido devido ao grau de desafio da tarefa matemática ser elevado.

Os oito alunos (47%) que só colocaram os “resultados”, não explicaram como chegaram a eles e só três alunos (18%) explicam “corretamente” os resultados (fig. 23).

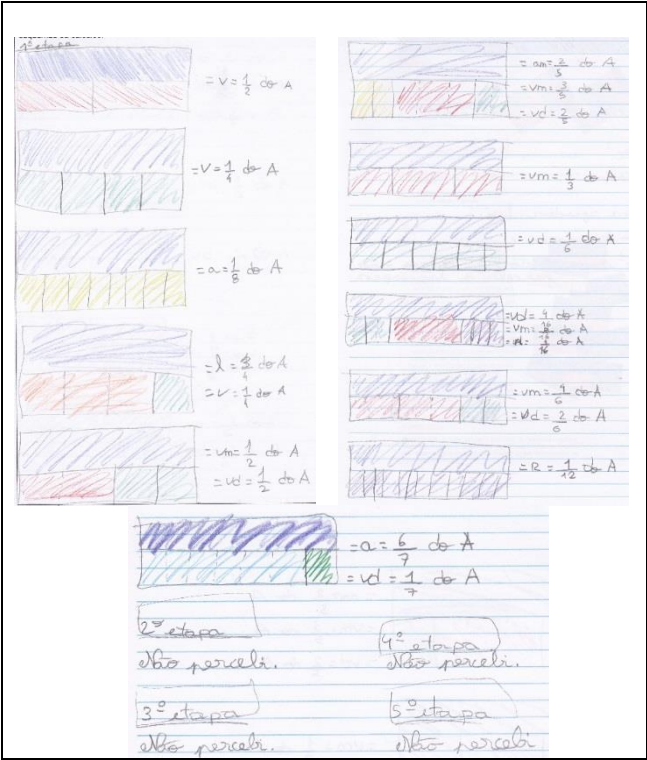


Fig. 23: Exemplo de resposta parcial, correta e com explicação – tarefa matemática G (aluno A3)

Somente um dos alunos apresenta algumas “explicações incorretas”, como é visível pelos dados da tabela 38.

Tabela 38: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática G

Tarefa G		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Na resolução apresenta	Somente os resultados							X	X	X	X		X	X			X	X	8	47
	Os cálculos efetuados																		0	0
	Explica de forma correta		X	X			X												3	18
	Explica mas de forma incorreta		X		X	X									X	X			5	29
	Explica superficialmente sem detalhar etapas	X			X	X						X				X			5	29
	Não explica							X	X	X	X		X	X			X	X	8	47

Quanto ao suporte em que se basearam (tabela 39) foi essencialmente “os dados do enunciado” (47%), contudo sete alunos (41%) “não refere” o que os fez levar aos seus resultados, talvez por não terem percebido bem a tarefa. Com os resultados assim tão dispersos, verifica-se que os alunos no geral tiveram dificuldade em perceber o sentido da tarefa de forma a realizá-la corretamente.

Tabela 39: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática G

Tarefa G		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
A resolução teve por suporte	A contextualização																		0	0
	A imagem			x															1	6
	A legenda																		0	0
	Os dados do enunciado	x	x			x		x	x				x			x		x	8	47
	Os cálculos																		0	0
	A resolução						x												1	6
	Não refere				x					x	x	x		x	x		x		7	41

- Tarefa matemática H (Pi 5º - Volume 2)

No que toca à tarefa H, observa-se que todos os alunos responderam à tarefa (tabela 40).

Tabela 40: Resolução da tarefa matemática H

Tarefa H		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Resolve a tarefa	Sim	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	17	100
	Não																		0	0

Como se verifica pelos dados incluídos na tabela 41, todos os alunos resolveram a tarefa na “totalidade” e “corretamente”, o que pode estar relacionado com a tarefa ter junto a si as soluções das alíneas.

Tabela 41: Porção resolvida pelos alunos da tarefa matemática H

Tarefa H			Alunos																	Total (n=17)	
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Porção resolvida	Integral	Correta	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	17	100
		Errada																		0	0
		Parcialmente correta																		0	0
	Parcial	Correta																		0	0
		Errada																		0	0
		Parcialmente correta																		0	0

O que se verifica na apresentação dos resultados (tabela 42) é que todos os alunos apresentaram “apenas os resultados sem explicação” (fig. 24), o que denota mais uma vez uma resolução feita, à partida, através da resolução dada.

Tabela 42: Explicação dada pelos alunos da tarefa matemática H

Tarefa H			Alunos																	Total (n=17)	
			A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
Na resolução apresenta	Somente os resultados		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	17	100
	Os cálculos efetuados																			0	0
	Explica de forma correta																			0	0
	Explica mas de forma incorreta																			0	0
	Explica superficialmente sem detalhar etapas																			0	0
	Não explica		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	17	100

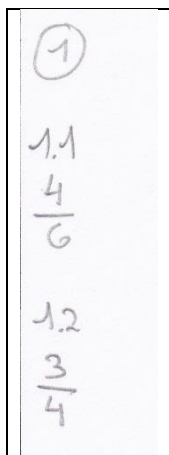


Fig. 24: Exemplo de resposta integral, correta e com apresentação apenas de resultados – tarefa matemática H (aluno A8)



Todavia, quase metade dos alunos (41%) referem “a resolução” como uma ajuda na apresentação dos seus resultados, prevalecendo “a imagem” como maioria (65%), como se observa na tabela 43.

Tabela 43: Elementos que serviram de suporte e ajuda na realização da tarefa matemática H

Tarefa H		Alunos																	Total (n=17)	
		A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7	A 8	A 9	A 10	A 11	A 12	A 13	A 14	A 15	A 16	A 17	f	%
A resolução teve por suporte	A contextualização																		0	0
	A imagem	x	x	x	x				x			x	x	x	x		x	x	11	65
	A legenda																		0	0
	Os dados do enunciado							x	x	x									3	18
	Os cálculos																		0	0
	A resolução				x	x	x		x				x		x	x			7	41
	Não refere										x								1	6

#### 4.4. Discussão dos resultados

Após as constatações atrás expostas, em relação à análise efetuada quer à estrutura das oito tarefas selecionadas nos manuais escolares, quer à análise feita à resolução dessas mesmas tarefas (num total de 136 tarefas), por parte dos alunos, sobressaem os seguintes aspetos:

Os autores dos manuais escolares optam, maioritariamente, por colocar tarefas que ocupem pouco espaço na página onde as inserem (apenas um terço da página), mas dividem-nas em várias alíneas. Assim, se por um lado esta configuração talvez surja no sentido de se pretender facilitar aos alunos a resolução da tarefa, uma vez que, havendo etapas definidas, possam focalizar-se mais no trabalho a desenvolver, não se dispersando, por outro lado, o delinear do percurso a seguir poderá, também, constituir, alguma limitação ao envolvimento concetual do aluno, impedindo-o de pensar por ele próprio e seguir o percurso cognitivo que considerar mais adequado.

Relativamente à contextualização teórica, esta surge, preferencialmente, após a apresentação da tarefa, o que até acaba por fazer pouco sentido, pois a tarefa deverá ser apresentada a partir de uma situação contextualizadora e não surgir a tarefa pela tarefa, propriamente dita. Sendo verdade que os manuais escolares devem dar a oportunidade ao aluno de construir e compreender os conceitos antes da apresentação formal dos mesmos (Dante, 1996), também não será menos verdade que esse aspeto não será comprometido, caso a contextualização não inclua resultados e conclusões. A

contrastar com esta situação, somente um manual escolar (manual E) não apresenta nenhuma contextualização teórica, em momento algum da tarefa que propõe, ou seja, solicita apenas a resolução de tarefas, colocando em caixas de textos pequenos conceitos do tema.

Ainda no que respeita à contextualização teórica das tarefas, mas em relação ao fornecimento de dados, é notório que, na generalidade das tarefas, se privilegia conceder todos os dados necessários à resolução da tarefa, havendo alguns casos que expõem parte ou toda a tarefa resolvida. Esta resolução pode, por vezes, aparecer em imagens ou no texto, como foi visível na análise realizada e apresentada anteriormente. Os autores podem não ter intenção de indicar alguma forma de resolução ou resultado para a tarefa, mas observa-se muito essa ajuda nas tarefas através do fornecimento de resultados em imagens ou no texto. Desta forma, os alunos são levados a responder à tarefa, corretamente, sem conseguirem dar alguma explicação acerca da sua resolução ou da forma como chegaram aos resultados. Trata-se, pois, de um facto que diverge das afirmações de especialistas (Cohen, 1994), citado por Menezes (2000), que afirmam a necessidade de as tarefas deverem manter a incerteza quanto à solução.

É ainda este mesmo autor (Cohen, 1994) que considera que as tarefas devem ser acompanhadas de objetos concretos para os alunos manipular, de forma a ser mais fácil visualizar e chegar-se a uma solução. Porém, o que se observa é que apenas duas tarefas propõem a utilização de material manipulável (tarefas incluídas nos manuais escolares E e G), concretamente, uma folha de papel e numa outra dois esquemas de frações. Pelos resultados, é notório que este material não ajudou os alunos na sua resolução, especialmente, na tarefa incluída no manual G.

No que concerne ao tipo de tarefa, ao que parece, e com base nos resultados obtidos, os autores dos manuais escolares preocupam-se mais em que os alunos resolvam exercícios do que investiguem, na medida em que um desafio reduzido torna-se mais fácil para os alunos ao invés de um desafio elevado (Ponte, 2005). Acresce ainda, que também evitam as tarefas do tipo problema ou exploração, uma vez que teriam de ser tarefas com outras características e mais trabalhosas e, o que se verifica, na realidade, é que os alunos quando se deparam com algum deste tipo de tarefa demonstram grande dificuldade na sua resolução e compreensão. Assim, concordando com as opiniões de outros investigadores (Dante, 1996; Cabral, 2005), pode afirmar-se que o manual escolar limita as descobertas dos alunos e o seu desenvolvimento de pensamento independente e criativo, desenvolvendo neles uma memorização mecânica. Se se observar as tarefas resolvidas pelos alunos, é visível que as tarefas conotadas como

exercícios são aquelas que eles demonstram maior facilidade de resolução, algo que seria de esperar, uma vez que as tarefas em forma de exercício são tarefas fechadas de desafio reduzido (Ponte, 2005). Neste tipo de tarefa os alunos apenas necessitavam de fazer cálculos simples, ou indicar a fração correspondente ao que estava pintado, o que, em termos de envolvimento concetual e, por conseguinte, o desenvolvimento de capacidades de pensamento é reduzido.

Também o facto de grande parte dos alunos demonstrar alguma dificuldade na resolução das tarefas, com “relação Matemática”, pode significar que os professores não darão tanto ênfase às regras matemáticas, aos cálculos ou até mesmo ao raciocínio matemático. As tarefas analisadas, tanto tinham questões relacionadas com a “realidade” como com a “Matemática pura”.

Outra categoria também muito importante, e que se salienta nesta investigação, é o tipo de questão formulada. A análise dos resultados indicia predomínio de questões do tipo de conhecimento, verificando-se que os alunos alcançaram mais sucesso na resolução das tarefas que incluem esse tipo de questões. Porém, não seria de esperar este tipo de resultados, pois, as questões de conhecimento, segundo Allen & Tanner (2002), referenciadas por Loureiro (2008), são questões que relembram os conhecimentos. Uma vez que a investigação foi realizada com tarefas iniciais de capítulo, o que seria de esperar era as questões do tipo de aplicação, pois estas servem para verificar se o aluno é capaz de usar conhecimentos adquiridos numa situação desconhecida para ele, que neste caso seriam as tarefas iniciais de capítulo (Allen & Tanner, 2002).

Quanto aos resultados obtidos em relação às tarefas resolvidas pelos alunos, evidenciam-se algumas concordâncias, ainda que em alguns casos, também se verifique alguma divergência nos resultados apurados. No geral, todos os alunos responderam a todas as tarefas, apesar de haver respostas completas e outras respostas incompletas. Contudo, o facto de terem respondido já é um sinal de desafio para eles independentemente de terem, ou não, acertado nos resultados e no próprio percurso cognitivo usado na resolução.

Em relação às respostas integrais, verifica-se que as tarefas incluídas nos manuais A, B, E e H têm mais de metade das respostas corretas, respetivamente, 76%, 82%, 59% e 100%. Esta situação pode estar relacionada com grande parte das tarefas incluírem resultados sob a forma de “imagem” ou de “texto”, mas também pode deve-se ao facto de serem tarefas do tipo “exercício”, excetuando a do manual E que é uma tarefa do tipo “exploração”. Esta situação facilita muito os alunos, uma vez que as tarefas do tipo

“exercício” são tarefas “fechadas”, de “desafio reduzido”, servindo para o aluno colocar em prática os conhecimentos adquiridos ou consolidar os conhecimentos, dispondo assim de um processo imediato de resolução (Ponte, 2005). As tarefas do tipo “exploração”, como a que está incluída no manual E, já exige do aluno outro tipo de trabalho, um trabalho mais concetual, apesar de serem de “desafio reduzido”, são tarefas “abertas”, tal como afirma Ponte (2005). Este tipo de tarefa exige do aluno uma resolução por etapas e exige que este raciocine em cada etapa a resolver.

As tarefas incluídas nos manuais C, D e F têm uma maior predominância de resultados parcialmente corretos (64%, 53% e 53%, respetivamente). Nestes manuais podemos encontrar a contextualização teórica após a apresentação da tarefa, podendo ser esta situação a razão para tais resultados aparecerem. Outra situação possível para estes resultados, poderá ser pelo facto de estas tarefas, excetuando a do manual D, estarem sob a forma problema, sendo este tipo de tarefas fechadas, mas de desafio elevado, não dispondo aos alunos processos imediatos de resolução (Ponte, 2005). Também se verifica que as tarefas incluídas nos manuais C e D sugerem resultados na imagem e no texto, podendo facilitar assim a resolução, por parte dos alunos, algo que não se verifica, pois, se assim fosse os alunos teriam as respostas corretas e não parcialmente corretas.

Analisando as respostas que foram dadas parcialmente, dá-se destaque à tarefa incluída no manual G. Esta tarefa foi a que teve piores resultados, uma vez que só houve um aluno a responder na totalidade à tarefa, ainda que só parte da tarefa esteja correta. Os restantes alunos responderam apenas a parte da tarefa, havendo uma maior percentagem respostas erradas (47%), seguidas de respostas parcialmente corretas (41%). Confrontando estes dados com a análise realizada às tarefas do manual escolar, observa-se que é uma tarefa que ocupa mais que uma página e não tem alíneas, mas sim indicações a seguir na sua realização. Verifica-se, ainda, que a contextualização teórica surge após a tarefa e a tarefa não inclui resultados, ficando estes a cargo do aluno. Além de ser uma das tarefas que sugere recurso a material didático (anexo 11), estando de acordo com as ideias de Cohen (1994), citado por Menezes (2000) que, conforme já se referiu, afirma ser importante a manipulação de objetos concretos na realização das tarefas, é uma tarefa que aparece sob a forma de exploração. Como já foi referenciado em cima, uma tarefa exploratória, é uma tarefa fechada de desafio elevado, levando o aluno ao raciocínio devido a não ter processos imediatos de resolução da tarefa (Ponte, 2005). Porém, ainda se verifica que esta tarefa está

diretamente relacionada com a Matemática pura, isto é, não visualizam nenhuma ligação do tema à realidade (Cabral, 2005).

Em relação à explicação da resolução da tarefa por parte dos alunos, é notório que em quase todas as tarefas os alunos apenas colocam os resultados sem qualquer tipo de justificação, apesar de lhes ser pedido, no início da tarefa, que explicassem como chegaram aos resultados. Tal facto, poderá ser devido a eles não estarem devidamente trabalhados conceitualmente para conseguir justificar algo que para eles é lógico, como analisar uma imagem e verificar pela mesma que  $\frac{4}{6}$  da piza tem chouriço (tarefa incluída do manual H). Em algumas tarefas a falta de justificação pode estar relacionada com a situação ser mais complexa e exigir uma maior esforço dos alunos em questões de linguagem matemática, raciocínio e interpretação (Skora, 2011).

As tarefas que estão incluídas nos manuais A e H têm 100% dos alunos a colocar os resultados sem justificação. Esta situação pode estar derivada às tarefas incluírem os seus resultados sob a forma de imagem ou de texto, apesar de os alunos não admitirem que se basearam na sua resolução através disso, antes pelo contrário. Na tarefa incluída no manual A a solução poderia ser visível, implicitamente, através de uma imagem e a maioria dos alunos (59%) indicaram como suporte para a resolução os dados do enunciado. Na tarefa incluída no manual H, a resolução aparecia explícita em forma de texto e a maioria dos alunos (65%) indicou como suporte para a resolução a imagem da tarefa.

Nas restantes tarefas incluídas nos manuais B, C, D, E, F e G, apesar de maioritariamente os alunos não terem dado justificação como já foi referido, os que foram justificando alguns fizeram-no corretamente, outros incorretamente e outros muito superficialmente.

Quando foi pedido aos alunos para indicarem em que se basearam para a resolução da tarefa, pode ver-se que a imagem e os dados do enunciado foram os mais indicados pelos alunos. Contudo, é necessário ter cuidado a tratar esta informação devido aos alunos terem demonstrado alguma dificuldade nas explicações da resolução das tarefas. Assim sendo, é provável que os alunos também tenham tido alguma dificuldade na indicação do que os fez chegar aos resultados.

Se o contexto fosse outro (ex.: situação de avaliação), talvez os resultados fossem outros. Contudo, o que se pretendia, na realidade era constatar até que ponto as

características das tarefas influenciavam, promovendo ou obstando, a realização das tarefas por parte dos alunos.

## Capítulo V – Conclusões, implicações e sugestões

### 5.1. Introdução

Neste último capítulo, pretende-se apresentar as principais conclusões que resultaram da investigação (5.2), seguidas das implicações do estudo que derivam das conclusões formuladas (5.3). Finalmente, serão dadas algumas sugestões para possíveis investigações a serem desenvolvidas posteriormente sobre o tema em questão (5.4).

### 5.2. Conclusões

Os objetivos propostos para esta investigação designadamente:

- Analisar, em termos de estrutura, as características que apresenta a tarefa inicial proposta no conteúdo programático “Números Racionais”, em cada um dos manuais escolares selecionados;
- Verificar em que medida são tarefas cuja estrutura proporciona, ou não, aos alunos um elevado grau de envolvimento concetual.
- Averiguar se as referidas tarefas, dadas as características que apresentam, são compreendidas e resolvidas pelos alunos.

Para que se conseguisse a execução dos objetivos, tornou-se necessário a resolução das tarefas selecionadas pelos alunos. De seguida, analisaram-se as tarefas incluídas nos manuais escolares, no conteúdo programático “Números Racionais” e a resolução das mesmas por parte dos alunos. As conclusões serão apresentadas, tendo em consideração as questões de investigação e os objetivos propostos para este estudo. A este propósito, os resultados obtidos nesta investigação permitiram concluir que:

- Existe uma predominância (37,5%) das tarefas iniciais, no conteúdo programático “Números Racionais”, que ocupam pouco espaço na página onde se inserem, mas por outro lado, subdividem-se em várias alíneas.
- Sugere-se, em todos os manuais escolares, no conteúdo programático “Números Racionais”, a resolução da tarefa individualmente.

- Surge, maioritariamente (62,5%), nas tarefas iniciais do conteúdo programático “Números Racionais”, a contextualização teórica, depois da apresentação da tarefa, e esta apresenta todos os dados necessários à sua resolução.
- Surge, essencialmente (50%), tarefas iniciais, no conteúdo programático “Números Racionais”, sob a forma do tipo “exercício”, seguidas do tipo “problema” e do tipo “exploração”.
- Ocorre com maior frequência (50%), a inclusão de resultados na tarefa inicial do conteúdo programático “Números Racionais”, nas imagens inseridas.
- Verifica-se nas tarefas iniciais o conteúdo programático “Números Racionais”, que na relação das tarefas com o quotidiano, a “semi-realidade” é a menos incluída nas tarefas (12,5%), estando a “realidade” e a “Matemática pura” em par de igualdade (50% cada uma).
- Predomina, nas tarefas iniciais do conteúdo programático “Números Racionais”, as questões do tipo conhecimento (50%), sendo seguidas das questões do tipo compreensão (25%).
- Verifica-se que as tarefas iniciais do conteúdo programático “Números Racionais” mais longas e com poucas alíneas foram aquelas onde os alunos demonstraram maior dificuldade.
- Observa-se que as tarefas iniciais do conteúdo programático “Números Racionais” que se apresentam depois da contextualização teórica obtiveram melhores resultados.
- Vê-se que as tarefas iniciais do conteúdo programático “Números Racionais” que se apresentaram sob a forma do tipo “exercício” obtiveram melhores resultados, seguindo-se as tarefas dos tipos “problema” e “exploração”.
- Não existe nenhuma tarefa inicial, no conteúdo programático “Números Racionais”, que se apresente sob a forma de investigação.
- Verifica-se que nas tarefas iniciais do conteúdo programático “Números Racionais” que incluem resultados na imagem, há um maior número de respostas corretas por parte dos alunos.
- Ocorrem melhores resultados nas tarefas iniciais do conteúdo programático “Números Racionais” com questões do tipo “conhecimento” que nas tarefas com questões do tipo “compreensão”.
- Ocorre a ausência de explicação em todas as tarefas matemáticas iniciais do conteúdo programático “Números Racionais” por grande parte dos alunos.
- Observa-se que dos poucos alunos que explicam o seu raciocínio, poucos são aqueles que erram na totalidade.



Assim, pelo que acaba de ser exposto e em função dos objetivos propostos para este estudo, pode concluir-se que as tarefas incluídas nos manuais escolares, no conteúdo programático “Números Racionais”, não refletem concordância com os objetivos definidos pelo programa da disciplina e com alguns autores que defendem o desenvolvimento concetual e do pensamento crítico. Pelo contrário, verifica-se que os manuais escolares, no tópico “Números Racionais”, facultam aos alunos tarefas simples, com pouco (alguns nenhum) envolvimento concetual.

### 5.3. Implicações dos resultados da investigação

Dos resultados deste estudo e das conclusões formuladas decorrem algumas implicações para o ensino da Matemática, assim como, ainda que de forma implícita, para a formação de professores, uma vez que são os principais promotores de envolvimento concetual.

No que respeita aos manuais escolares e às tarefas incluídas neles, no conteúdo programático “Números Racionais”, parece evidente a necessidade de:

- Os autores dos manuais escolares não se preocuparem tanto com o aspeto do manual escolar e das tarefas incluídas nele, mas sim a qualidade científica e pedagógica dessas mesmas tarefas que propõem.
- As tarefas incluídas nos manuais escolares não devem enfatizar tanto os conteúdos científicos de forma infantilizada, em grafismos.
- Os manuais escolares incluírem tarefas mais focalizadas no envolvimento concetual dos alunos, facultando mais tarefas do tipo “investigação” e menos tarefas do tipo “exercício”, para além de se tornar necessário que não insiram a solução da tarefa.
- Os autores dos manuais escolares devem-se preocupar mais com a promoção da compreensão e da explicação
- A seleção cuidadosa e criteriosa do manual escolar a adotar, uma vez que eles incluem todos os conteúdos científicos e as tarefas a realizar nas aulas.
- Os manuais serem criteriosamente elaborados, de modo a contemplarem as recomendações para um ensino virado para o pensamento crítico.
- O Ministério da Educação intervir na edição dos manuais escolares por forma a retirar do mercado aqueles que contrariem os princípios gerais preconizados para o ensino da Matemática ou exigir um processo de certificação mais rigoroso.

Assim, cada vez mais é importante insistir na formação de professores (inicial e contínua), uma vez que eles são os maiores promotores de pensamento crítico e envolvimento concetual, não estando preparados para tal promoção nos seus alunos.

No que concerne à formação de professores parece necessário:

- Estruturar as tarefas de forma que os alunos se sintam mais envolvidos nelas e, sobretudo, passem a ser, cognitivamente, mais envolvidos no trabalho realizado.
- Sensibilizar os professores para a utilização de material didático a par da resolução das tarefas.
- Os professores preocuparem-se cada vez mais com a compreensão e a explicação dos resultados obtidos na resolução de tarefas.
- Uma sensibilização dos professores no sentido de se consciencializarem acerca dos benefícios da utilização de tarefas investigativas, na tentativa de implementar cada vez mais um pensamento crítico nos alunos.
- A adoção de uma atitude crítica em relação às propostas de tarefas contidas nos manuais escolares, de modo a alterá-las, se necessário, em função das perspetivas atualmente preconizadas para o ensino da Matemática, não esquecendo as características dos seus alunos.
- A adoção de uma atitude reflexiva perante os alunos na sua resolução das tarefas.

Estas são algumas implicações que este trabalho de investigação poderá ter no ensino da Matemática, a nível do ensino e da formação de professores, bem como na utilização de material didático, como as tarefas incluídas nos manuais escolares, no conteúdo programático “Números Racionais”.

#### 5.4. Sugestões para futuras investigações

Do que foi exposto anteriormente, sobressai a necessidade de se desenvolver futuramente alguns estudos na área da investigação realizada, sugerindo-se as seguintes investigações:

- Abordagem de todos os conteúdos programáticos matemáticos e não apenas os “Números Racionais”, bem como analisar todas as tarefas dos manuais escolares, uma vez que os problemas verificados neste estudo não serão caso único nos manuais escolares;

- Uma vez que esta investigação foi dirigida apenas a um nível de ensino, seria interessante fazer outra investigação que envolva-se todos os níveis de ensino, ou então apenas os níveis de ensino com exame a nível nacional, de forma a averiguar se os restantes níveis de ensino envolvem, ou não, o pensamento crítico dos alunos;
- Até que ponto o tipo de questão formulada influencia nas respostas dos alunos, desenvolvendo-se um estudo centrado no tipo de questões. Deste modo, poderia analisar-se se existe alguma relação entre a forma como os alunos são questionados e o seu envolvimento concetual nas atividades de sala de aula;
- Tendo em consideração que alguns autores referiram a importância das tarefas do tipo “investigação”, procurar identificar os manuais escolares que promovem a aprendizagem através de investigações e como reagem os alunos a esse tipo de tarefas matemáticas. Assim, poderia identificar-se as maiores dificuldades dos alunos nesse tipo de tarefas matemáticas.
- Uma vez que o conteúdo programático escolhido já tinha sido lecionado quando foram dadas as tarefas aos alunos para a resolução, seria interessante realizar a investigação antes da leção do conteúdo programático, de forma a se verificar se os alunos seriam, ou não, capazes de resolver as tarefas matemáticas.

Estas sugestões para futuras investigações são apenas algumas das muitas possíveis. Pensamos, que desta forma, poderia contribuir para um melhor desenvolvimento de pensamento crítico dos alunos, e um maior envolvimento dos professores na construção desse pensamento. Porém, seria também importante uma formação para os professores de forma a poder saber como acompanhar os alunos na promoção do seu pensamento crítico.

Contudo, ainda há um longo caminho a percorrer na construção e promoção do pensamento crítico. Assim, esperamos que este trabalho preste o devido contributo nesse sentido.



## Referências bibliográficas

- Bento, A. (2012). *Investigação quantitativa e qualitativa: Dicotomia ou complementriedade?*. Madeira: Universidade da Madeira.
- Bispo, R.; Ramalho, G.; Henriques, N. (2008). *Tarefas matemáticas e desenvolvimento do conhecimento matemático no 5º ano de escolaridade*. Lisboa: Instituto Superior de Psicologia Aplicada.
- Cabral, M. (2005). *Como analisar manuais escolares*. Lisboa: Texto Editora.
- Carvalho, H. (Coord.) (2011). *As competências dos alunos – Resultados do PISA 2009 em Portugal*. Lisboa: CIES – Instituto Universitário de Lisboa.
- Candeias, N.; Ponte, J. (2005). *Aprendizagem da geometria: o papel das tarefas, do ambiente de trabalho e do software de geometria dinâmica*. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Coutinho, C. (2008). *Investigação-Ação – metodologia preferencial nas práticas educativas*. Braga: Universidade do Minho.
- Crato, N. (2006). *O ‘Eduquês’ em discurso directo*. Lisboa: Gradiva.
- Crato, N. (Coord.) (2006). *Desastre no ensino da Matemática: como recuperar o tempo perdido*. Lisboa: Gradiva.
- Damião, H.; Festas, I. (Coord.) (2013). *Programa de Matemática para o Ensino Básico*. Ministério da Educação e Ciência: Direção Geral da Educação.
- Dante, L. (1996). *Livro Didático de Matemática: uso ou abuso?*. Brasília: INEP.
- Diário da República, 2.<sup>a</sup> série — N.º 236 — 6 de dezembro de 2012. *Despacho Normativo nº 24-A/2012*. Ministério da Educação e Ciência.
- Ferreira, M. (2005). Alguns factores que influenciam a aprendizagem do estudante de enfermagem. *Revista do ISPV – nº31 – Maio 2005 – Semestral*. Viseu: Millenium, 150-173.
- Figueiroa, A. (2001). *Actividades laboratoriais e educação em Ciências: Um estudo com manuais escolares de Ciências da Natureza do 5º ano de escolaridade e respectivos autores*. Dissertação de Mestrado (não publicada). Braga: Universidade do Minho.

Figueiroa, A. (2007). *As actividades laboratoriais e a explicação de fenómenos físicos: uma investigação centrada em manuais escolares, professores e alunos do Ensino Básico*. Tese de Doutoramento (não publicada). Braga: Universidade do Minho.

Francisco, M. (2010). *Metodologias de Investigação na Educação*. Lisboa: Universidade Aberta.

Ketele, J.; Roegiers, X. (1993). *Metodologia da Recolha de Dados – Fundamentos dos Métodos de Observação, de Questionários, de Entrevistas e de Estudo de Documentos*. Lisboa: Instituto Piaget.

Leitão, F. (2008). *Webfólio Investeducaonstrói*. Lisboa: Universidade Aberta.

Lima, E. (2004). *Matemática e Ensino*. Lisboa: Gradiva.

Loureiro, I. (2008). *A Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas e a formulação de questões a partir de contextos problemáticos: Um estudo com professores e alunos de Física e Química*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.

Marques, S.; Ponte, J. (2006). *A abordagem da proporcionalidade directa nos manuais escolares: Um exemplo brasileiro*. Lisboa: Universidade de Lisboa.

Menezes, L. (2000). *Matemática, Linguagem e Comunicação*. Lisboa: Universidade de Lisboa.

Ministério da Educação e Ciência (2012). *Prova de Aferição de Matemática do 1º ciclo – Relatório Nacional de 2012*. Lisboa: GAVE.

Ministério da Educação e Ciência (2012). *Prova de Aferição de Matemática do 2º ciclo – Relatório Nacional de 2012*. Lisboa: GAVE.

Ministério da Educação e Ciência (2013). *Prova de Aferição de Matemática do 1º ciclo – Relatório Nacional de 2012*. Lisboa: GAVE.

Ministério da Educação e Ciência (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: DGE.

Ministério da Educação e Ciência (2013). *Programa e Metas Curriculares – Matemática Ensino Básico*. Lisboa: DGE

Moreira, D.; Ponte, J.; Pires, M.; Teixeira, P. (2006). *Manuais escolares: Um ponto de situação*. Lisboa: Universidade Aberta.

Piaget, J.; Inhelder, B. (1997). *A Psicologia da Criança*. Lisboa: Edições Asa.

Pinto, I. (2011). *Atividades promotoras de pensamento crítico: sua eficácia em alunos de Ciências da Natureza do 5º ano de escolaridade*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Escola Superior de Educação.

Pitacas, I; Cruz, V. (2006). *Da acção à cognição... da cognição à Matemática*. Lisboa: Escola Superior de Educação.

Polya, G. (2003). *Como resolver problemas*. Lisboa: Gradiva.

Ponte, J. (2002). *Literacia matemática*. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Ponte, J. (2003). *Investigar, ensinar e aprender*. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Ponte, J. (2003). *O ensino da Matemática em Portugal: Uma prioridade educativa?*. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Ponte, J. (2005). *Gestão curricular em Matemática*. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Quivy, R; Campenhoudt, L. (2008). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.

Ribeiro, J. (1990). *Psicologia do Desenvolvimento e Educação de Jovens – Volume I*. Lisboa: Universidade Aberta.

Santo, E. (2006). Os manuais escolares, a construção de saberes e a autonomia do aluno. Auscultação a alunos e professores. *Revista Lusófona de Educação*. Lisboa, 103-115.

Santos, L. (2004). *O ensino e a aprendizagem da matemática em Portugal: um olhar através da avaliação*. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Serrão, A. (2010). *PISA 2009 – Competências dos alunos portugueses – Síntese de resultados*. Lisboa: GAVE.

Skora, A.; Santos Junior, G.; Stadler, R. (2011). *A importância da linguagem para o sucesso na aprendizagem em matemática*. Brasil: Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Sousa, H. (Coord.) (2013). *Relatório Provas Finais de Ciclo e Exames Finais Nacionais 2012*. Lisboa: GAVE.

Stein, M.; Smith, M. (1998). Tarefas matemáticas como quadro de reflexão. *Revista Educação e Matemática* (2009). EUA: University of Pittsburg.

Tavares, J.; Bonboir, A.; Pinho, L.; Cró, M.; Sousa, C. (1995). *Activação do desenvolvimento psicológico nos sistemas de formação*. Aveiro: CIDInE.

Tenreiro-Vieira, C. (2004). Produção e Avaliação de Actividades de Aprendizagem de Ciências para Promover o Pensamento Crítico dos Alunos. *Revista Iberoamericana de Educación*. ISSN: 1681-5653. Braga, 1-17.

Tenreiro-Vieira, C. (2004). Formação em pensamento crítico de professores de ciências: impacte nas práticas de sala de aula e no nível de pensamento crítico dos aluno. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 3, nº 3. Vigo, 228-256.

Videira, M. (2012). *Sobre um Projeto Extracurricular de Matemática para o Pré-Escolar e o Primeiro Ciclo do Ensino Básico*. Tese de Doutoramento em Ciências – Especialidade em Matemática. Braga: Universidade do Minho.

Viseu, F; Fernandes, Â.; Gonçalves, M. (2009). *O manual escolar na prática docente do professor de matemática*. Braga: Universidade do Minho.

## Sitologia

Comar, S. (2013). *Processos Psicológicos Básicos*. Disponível em: <http://www.infoescola.com/psicologia/processos-psicologicos-basicos/>, acedido em 14 de dezembro de 2013.

Decreto-Lei nº 369/90 de 26 de novembro, artigo 2º. Disponível em: <http://www.dre.pt>, acedido em 17 de julho de 2013.

Decreto-Lei nº 47/2006 de 28 de agosto, artigo 3.º, alínea b). Disponível em: <http://www.dgidc.min-edu.pt>, acedido em 18 de setembro de 2013.



Feio, E.; Silveira, M. (2008). *A conversão de língua natural para linguagem matemática à luz da teoria dos registos de representação semiótica*. Disponível em: <http://www.ufpa.br/npadc/gelim/trabalhos/Evandro%20Feio.pdf>, acedido em 15 de dezembro de 2013.

Lorensatti, E. (2009). *Linguagem Matemática e Língua Portuguesa: diálogo necessário na resolução de problemas matemáticos*. Disponível em: <http://www.ucs.br/site/midia/arquivos/linguagem.pdf>, acedido em 15 de dezembro de 2013.

Ministério da Educação (2012). *Critérios de apreciação, seleção e adoção dos manuais escolares para o ano letivo de 2012/2013*. Disponível em: <http://www.dgidec.min-edu.pt/index.php?s=directorio&pid=263#>, acedido em 1 de abril de 2013.

Programme for International Student Assessment (PISA). Disponível em: <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/>, acedido em 1 de outubro de 2013.



## Anexos



## Anexo 1 – Identificação dos manuais escolares analisados

<b>Código do Manual</b>	<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Editora</b>	<b>Local de Edição</b>	<b>Ano de Edição</b>	<b>Nº de páginas</b>
A	Matemática Parte 2	Maria Augusta Ferreira Neves / Luísa Faria / Jorge Nuno Silva	Porto Editora	Porto	2010	96
B	Matemática 5º ano	Elvira Santos / Paulo Almeida	Santillana	Lisboa	2010	240
C	Matemática 5ºano Volume 2	Elza Gouveia Durão / Maria Margarida Baldaque	Texto	Lisboa	2010	144
D	Matemática Cinco Parte 2	Ana Ribeiro Rosa / Lourdes Neves / Natália Vaz	Lisboa Editora	Lisboa	2010	144
E	MP.5 – Matemática para pensar Volume 2	Cecília Monteiro / Hélia Pinto / Sandra Ribeiro	Sebenta	Lisboa	2010	168
F	MSI 5º ano Parte 3	Alexandra Conceição / Matilde Almeida / Cristina Conceição / Rita Costa	Areal Editores	Porto	2010	128
G	Olá, Matemática! Parte 3	Ana Filipa Sequeira / Ana Pais Andrade / Célia Almeida / Elisabete Beja	Porto Editora	Porto	2010	80
H	Pi 5º Volume 2	Carlos Oliveira / Fátima Cerqueira Magro / Fernando Fidalgo / Pedro Louçano	Asa	Porto	2010	128

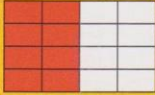
## Anexo 2 – Tabela de análise das tarefas matemáticas incluídas nos manuais escolares

[illegible]

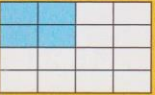


### Anexo 3 – Tarefa matemática extraída do manual A



**Desenhar e pintar** **Actividade inicial**



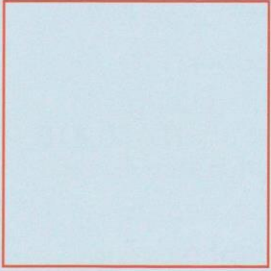
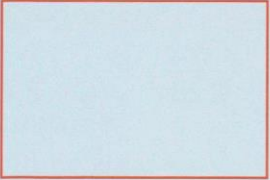
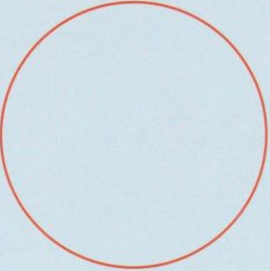
Pintei metade a vermelho, ou seja um meio  $\left(\frac{1}{2}\right)$



Pintei a quarta parte a azul, ou seja, um quarto  $\left(\frac{1}{4}\right)$

Pedro  Ana 

Em papel quadriculado desenha um quadrado, um rectângulo e um círculo como os que se sugerem a seguir.

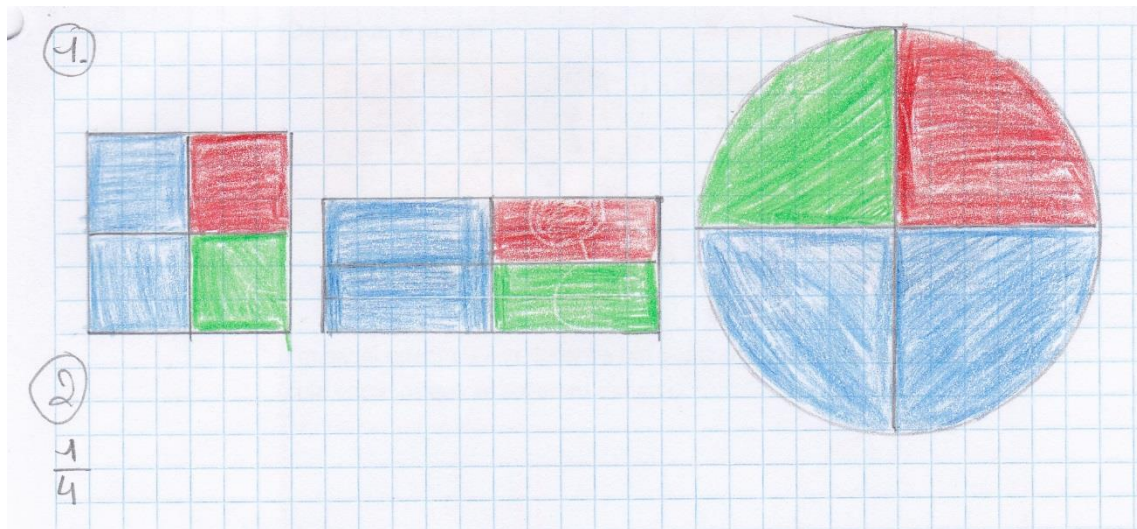
Para cada figura que desenhaste:

1. Pinta  $\frac{1}{2}$  a azul,  $\frac{1}{4}$  a vermelho e a parte restante a verde.
2. Que parte da figura pintaste a verde?

Explica como chegaste à tua resposta. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

Indica o que te ajudou a resolver a tarefa.

#### Anexo 4 – Exemplo de resolução da tarefa matemática extraída do manual A (aluno A8)



## Anexo 5 – Tarefa matemática extraída do manual B

- 3.** O Francisco comeu  $\frac{3}{4}$  de um chocolate como o desta imagem e deu o restante ao Guilherme.



- 3.1** Reproduz a figura no teu caderno e assinala com cores diferentes a parte que cada um comeu.
- 3.2** Indica uma fracção que represente a parte do chocolate que coube ao Guilherme.

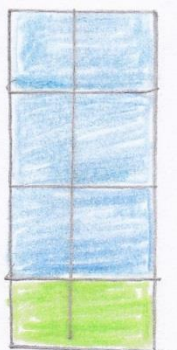
Explica como chegaste à tua resposta. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

Indica o que te ajudou a resolver a tarefa.

## Anexo 6 – Exemplo de resolução da tarefa matemática extraída do manual B (aluno A8)

③

3.1



■ = Guilherme

■ = Francisco

3.2

$$\frac{1}{4}$$



## Anexo 7 – Tarefa matemática extraída do manual C

**Explica cada uma das duas afirmações seguintes:**

**a.** «Só numa das figuras é que a parte colorida corresponde a um quarto da figura.»




**b.** «Vou comer um terço da piza.»

**Resolve os seguintes desafios:**

- O João tem estes berlindes.



Desenha três quartos dos berlindes do João.

- A figura  é um terço de um rectângulo. Desenha esse rectângulo no teu caderno.

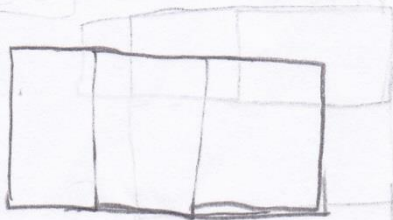
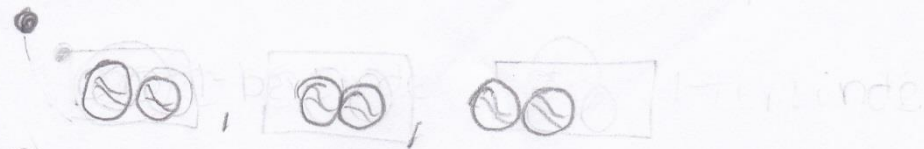
Explica como chegaste à tua resposta. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

Indica o que te ajudou a resolver a tarefa.

## Anexo 8 – Exemplo de resolução da tarefa matemática extraída do manual C (aluno A13)

(A) R: Porque só uma delas está dividida em 4 partes.

(b) R: Porque a outra parte que não está dividida se estivesse dividida em dois a pizza ficava dividida em três e cada uma das partes era um terço.



## Anexo 9 – Tarefa matemática extraída do manual D

→ Copia a tabela.

	1	2	3	4
1	?	?	?	?
2	?	?	?	?
3	?	?	?	?
4	?	?	?	?

Calcula, quando possível, os valores exactos dos quocientes e regista-os.

Ao tentares preencher a tabela, efectuaste cálculos como estes:

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 2} \\ 0 \quad 2 \\ \hline 0 \end{array}$$

Conseguiste determinar o **valor exacto do quociente**.

$$\begin{array}{r} 3,00 \overline{) 4} \\ 20 \quad 0,75 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,000 \overline{) 3} \\ 20 \quad 0,666 \\ \hline 20 \\ \hline 2 \end{array}$$

Só conseguiste determinar um **valor aproximado do quociente**.

O quociente de 2 por 3 pode representar-se por  $\frac{2}{3}$ .

$$2 : 3 = \frac{2}{3} \text{ (dois terços)}$$

Do mesmo modo,

$$4 : 2 = \frac{4}{2} \text{ (quatro meios)}$$

$$3 : 4 = \frac{3}{4} \text{ (três quartos)}$$

$$\frac{2}{3}$$

$$\frac{4}{2}$$

$$\frac{3}{4}$$

são, como sabes, **fracções**

Explica como chegaste à tua resposta. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

Indica o que te ajudou a resolver a tarefa.





Anexo 10 – Exemplo de resolução da tarefa matemática extraída do  
manual D (aluno A12)

?	1	2	3	4
1	1	0,5	0,333...	0,25
2	2	1	0,666...	0,5
3	3	1,5	1	0,75
4	4	2	1,333...	1

$$\begin{array}{r} 4'000000 \\ 1'0 \\ 1'0 \\ 1'0 \\ 1'0 \\ 1'0 \end{array} \Bigg| \begin{array}{l} \times 3 \\ 1,333 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4' \\ 0' \end{array} \Bigg| \begin{array}{l} \times 2 \\ 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1'00 \\ 1'0 \\ 0 \end{array} \Bigg| \begin{array}{l} \times 2 \\ 0,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1'000000 \\ 1'0 \\ 1'0 \\ 1'0 \\ 1'0 \end{array} \Bigg| \begin{array}{l} \times 3 \\ 0,3333... \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1'000 \\ 1'0 \\ 2'0 \\ 0 \end{array} \Bigg| \begin{array}{l} \times 4 \\ 0,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2'000000 \\ 2'0 \\ 2'0 \\ 2'0 \\ 2'0 \end{array} \Bigg| \begin{array}{l} \times 3 \\ 0,666... \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2'00 \\ 2'0 \\ 0 \end{array} \Bigg| \begin{array}{l} \times 4 \\ 0,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2' \\ 0' \end{array} \Bigg| \begin{array}{l} \times 2 \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3'0000 \\ 3'0 \\ 2'0 \\ 0 \end{array} \Bigg| \begin{array}{l} \times 4 \\ 0,75 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3'00 \\ 1'0 \\ 0 \end{array} \Bigg| \begin{array}{l} \times 2 \\ 1,5 \end{array}$$

## Anexo 11 – Tarefa matemática extraída do manual E

### 1. A prenda para a avó

O Ricardo e a Patrícia decidiram fazer uma prenda para oferecer à avó no dia dos seus anos. Pensaram fazer um desenho coletivo, onde cada um deles usava metade de uma folha de cartolina.



- Dobraram a folha ao meio e traçaram um segmento de reta, de modo a obterem duas partes iguais.

➤ Divide também tu uma folha ao meio e compara com o modo como os teus colegas dividiram a deles.

- Quando se preparavam para iniciar o desenho, chegaram o Tiago e o Diogo, que vinham visitar os primos. Ficaram tão entusiasmados com a ideia da prenda para a avó que quiseram também colaborar.

➤ Como te parece que iriam resolver o problema da divisão da cartolina, de modo a que cada um dos quatro meninos ficasse com a mesma porção de cartolina?

➤ Lê o comentário do Ricardo.

Divide-se cada metade ao meio e cada um de nós fica com **metade da metade**, isto é, a **quarta parte** da cartolina.



- Todos concordaram e a cartolina ficou dividida em 4 partes iguais:

Diogo $\frac{1}{4}$	Ricardo $\frac{1}{4}$
Tiago $\frac{1}{4}$	Patrícia $\frac{1}{4}$

Se uma unidade é dividida em duas partes iguais, obtemos uma metade ou um meio, que se representa na forma de fração por  $\frac{1}{2}$ .

Se uma unidade é dividida em quatro partes iguais, obtemos uma quarta parte ou um quarto, que se representa por  $\frac{1}{4}$ .

- Qual é maior, metade  $\left(\frac{1}{2}\right)$  ou a quarta parte  $\left(\frac{1}{4}\right)$ ?

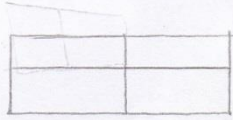
Explica como chegaste à tua resposta. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

Indica o que te ajudou a resolver a tarefa.



## Anexo 12 – Exemplo de resolução da tarefa matemática extraída do manual E (aluno A8)

→ Dividiriam a folha em 4 partes.



→ Sim, concordo porque eles ao todo eram quatro pessoas.

→ É a metade porque a metade é o dobro da quarta parte.



## Anexo 13 – Tarefa matemática extraída do manual F

**Tarefa 3**

- 1** Quatro amigos sentaram-se à mesa e cada um tirou 1 fatia da piza familiar representada ao lado.



- 1.1.** Que porção de piza comeu cada um?
- 1.2.** O Miguel acabou por comer mais uma fatia de piza. Que porção de piza comeu o Miguel ao todo?
- 1.3.** Se tivéssemos uma piza média também dividida em 5 partes, que fracção teria comido cada um dos amigos? As fatias seriam iguais às anteriores?

- 2** O pai da Maria deu-lhe três barras de cereais.

- 2.1.** As barras foram divididas igualmente pelos 4 jovens. Quanto recebeu cada um? Descreve o processo que usaste para responder à questão. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.
- 2.2.** Cada jovem comeu mais ou menos do que uma barra de cereais? Explica a tua resposta.

- 3** A Maria, que fazia anos, recebeu dos amigos uma caixa com 10 bolachas. Nesse dia comeu  $\frac{2}{5}$  das bolachas.

Quantas bolachas comeu nesse dia? Explica a tua resposta. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

Explica como chegaste à tua resposta. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

Indica o que te ajudou a resolver a tarefa.



Anexo 14 – Exemplo de resolução da tarefa matemática extraída do  
manual F (aluno A11)



## Anexo 15 – Tarefa matemática extraída do manual G

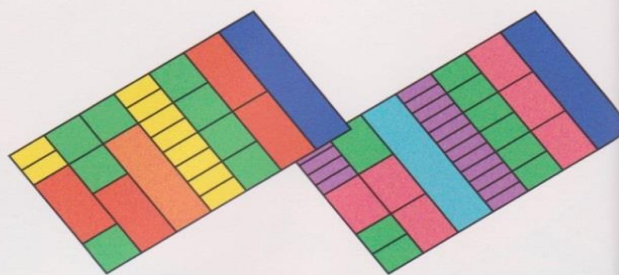
## Tarefa

### Material:

- Esquemas de fracções
- Caderno

### Organização:

- Individual ou em grupos de dois
- Discussão e conclusão em turma

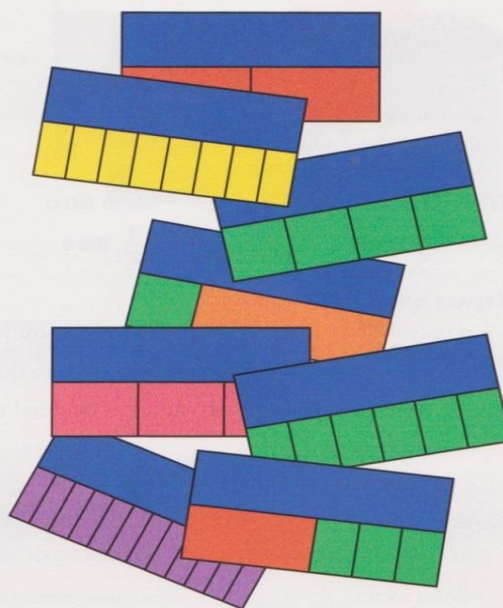


### Objectivos:

- Compreender o número racional como quociente e a relação parte – todo.
- Construir modelos de representação esquemática de uma fracção.
- Deduzir algumas propriedades das fracções e da adição e subtracção de fracções.

### Etapas:

- 1.º Considera as duas peças maiores (e iguais) como a unidade de medida e indica, para cada uma das outras peças, a fracção que essa representa em relação à unidade.
- 2.º Sobrepe à peça que representa a unidade outras duas peças de forma a obteres diferentes representações da unidade e escreve no teu caderno esquemas com as representações obtidas.
- 3.º Repete a etapa anterior para três e mais peças.
- 4.º Coloca as duas peças que representam a unidade lado a lado e sobrepe outras peças de forma a obteres diferentes representações das duas unidades com várias peças e escreve no teu caderno esquemas com as representações obtidas.
- 5.º Com as diferentes fracções obtidas, apresenta uma ordenação por ordem crescente das mesmas.



### Conclusões:

Comenta com os teus colegas e professor as conclusões obtidas, enquadrando-as com a relação parte – todo e com a adição de fracções com denominador igual e diferente. Regista no teu caderno diário as conclusões resultantes.

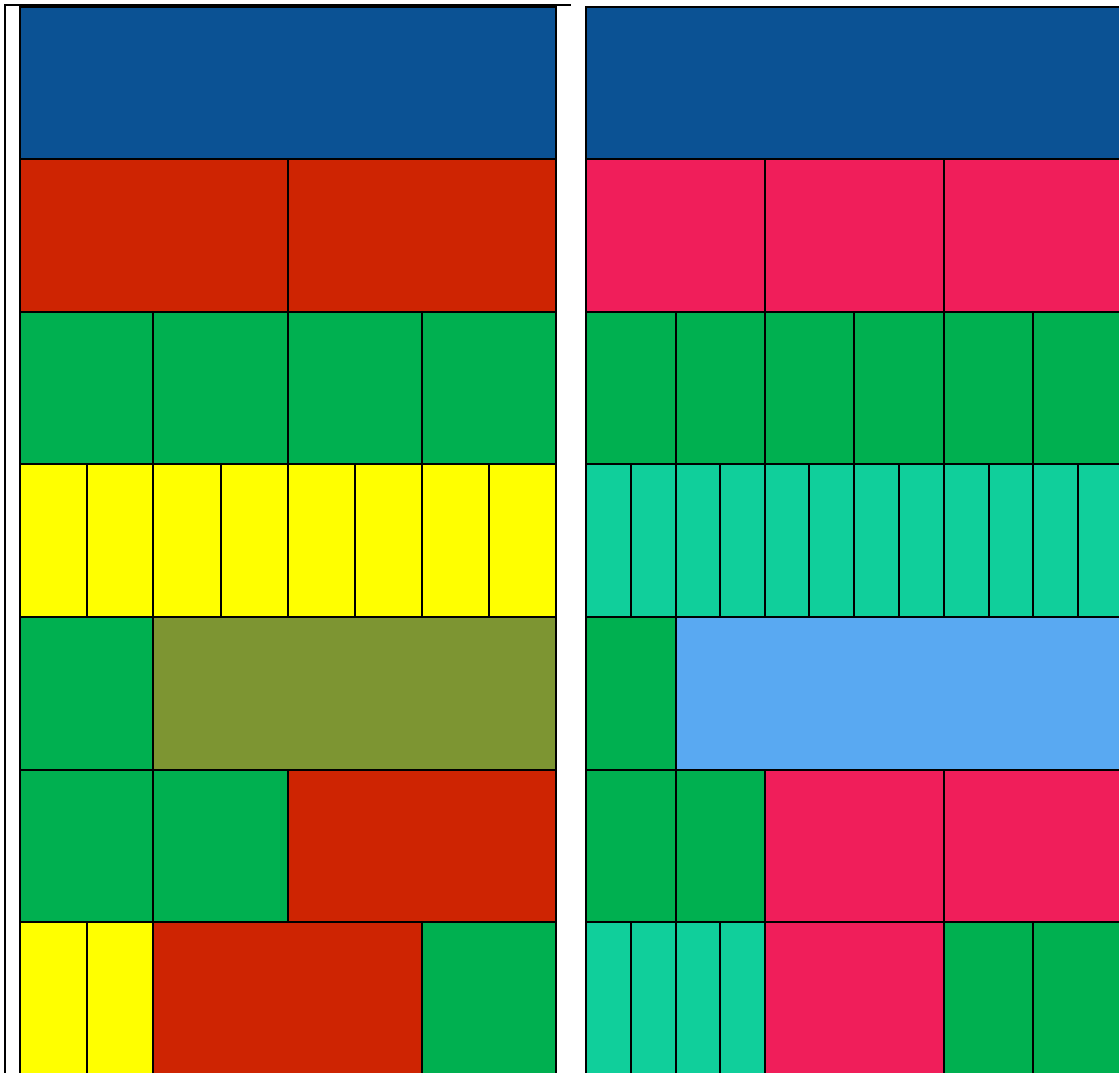


Explica como chegaste à tua resposta. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

Indica o que te ajudou a resolver a tarefa.

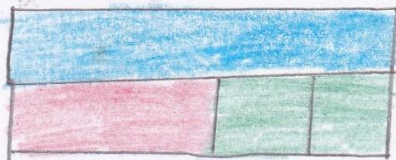


## Anexo 16 – Tarefa matemática extraída do manual G – esquema de frações



## Anexo 17 – Exemplo de resolução da tarefa matemática extraída do manual G (aluno A6)

1º

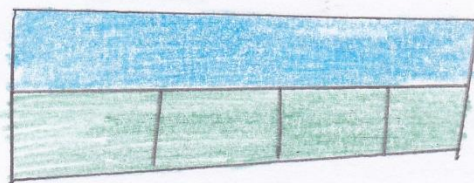


$$a - \frac{1}{2} = 1 - \frac{1}{4} = 2 - \frac{1}{2}$$

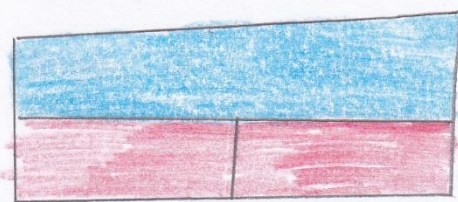
verde -  $\frac{1}{2}$   
vermelho -  $\frac{1}{2}$



$$a - \frac{1}{4} = 2 - \frac{3}{4} = 3 - \frac{1}{4}$$



$$a - \frac{1}{4} = 1 - \frac{1}{4} = 2 - \frac{1}{2} = 3 - \frac{3}{4} = 4 - \frac{1}{4}$$



$$a - \frac{1}{2} = 1 - \frac{1}{2} = 2 - \frac{1}{2} = 1$$

$$5^\circ \frac{1}{4} > \frac{1}{2} > \frac{3}{4} > 1$$

## Anexo 18 – Tarefa matemática extraída do manual H

1. O Óscar e a Rita foram almoçar a uma pizaria e pediram uma piza do dia, que era de queijo e chouriço. Como a Rita não gosta de chouriço pediu que duas das fatias viessem apenas com queijo. A figura mostra a piza que foi para a mesa.



1.1 Que fracção de piza tinha chouriço?

1.2 O Óscar deixou que a Rita comesse as fatias só com queijo e, das fatias com chouriço, comeu três. Que fracção das fatias com chouriço comeu o Óscar?

**Resolução:**

- 1.1 Como se pode ver pela figura, a piza estava dividida em seis partes iguais e quatro dessas partes tinham chouriço. Sendo assim,  $\frac{4}{6}$  da piza tinham chouriço.
- 1.2 Como eram quatro fatias com chouriço e como o Óscar só comeu três dessas fatias, conclui-se que o Óscar comeu  $\frac{3}{4}$  das fatias com chouriço.

Explica como chegaste à tua resposta. Podes fazê-lo utilizando palavras, desenhos, esquemas ou cálculos.

Indica o que te ajudou a resolver a tarefa.



Anexo 19 – Exemplo de resolução da tarefa matemática extraída do  
manual H (aluno A8)

①

1.1

$\frac{4}{6}$

1.2

$\frac{3}{4}$